

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

**Análisis de variables determinantes de un tratamiento
ortodóncico-quirúrgico en una muestra de pacientes con
Clase III**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Sara Sánchez Martínez

DIRECTORES

Leonor Muelas Fernández
Jose María Alamán Fernández

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ESPECIALIDADES CLÍNICAS
ODONTOLÓGICAS (ESTOMATOLOGÍA III Y IV)



TESIS DOCTORAL

**ANÁLISIS DE VARIABLES DETERMINANTES DE UN TRATAMIENTO
ORTODÓNCICO-QUIRÚRGICO EN UNA MUESTRA DE PACIENTES CON
CLASE III**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA PRESENTADA POR

SARA SÁNCHEZ MARTÍNEZ

DIRECTORES

LEONOR MUELAS FERNÁNDEZ

JOSÉ MARÍA ALAMÁN FERNÁNDEZ

MADRID, 2020

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dar mi agradecimiento a todas las personas que de una manera u otra han hecho posible la realización de esta tesis y mi formación tanto en lo personal como en lo profesional.

En primer lugar, quiero agradecer a mis directores de tesis, la Dra. Leonor Muelas Fernández y el Dr. José María Alamán Fernández, todo el tiempo dedicado, su esfuerzo, apoyo para realizar este trabajo y su confianza en mí. Me gustaría agradecer especialmente a la Dra. Leonor Muelas por los años que hemos pasado juntas trabajando en este proyecto, su cariño a lo largo de este tiempo y todo lo que me ha enseñado en el campo de la ortodoncia.

A Santiago Cano Alsúa, por su dedicación y atención en la realización del análisis estadístico.

A mis padres, Ignacio y Sagrario, por haberme acompañado en todo este camino. Siempre me han animado a hacer todo lo que me he propuesto. Gracias por cuidarme de la manera que sólo vosotros sabéis.

A mi hermana, Sagrario, a la que siempre estaré unida. Tenerte es una suerte, gracias por escucharme siempre que lo he necesitado.

A David, por apoyarme y ayudarme en todo lo que ha podido. Gracias por tu paciencia y cariño, animándome en todos los momentos.

A mis compañeros y profesores del Máster de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial de la UCM, que me han acompañado durante tres años. Gracias por todo lo que he recibido de vosotros, por los buenos momentos que siempre recordaré. Luisa, Carmen, Brenda, Joan y Manuel, pasar estos años con vosotros ha sido una bonita aventura.

A los Hermanos Menores Conventuales, por la compañía y alegría que me han dado desde que estoy en Madrid. Ya son parte de mi familia.

Por último y no menos importante, a una persona maravillosa y muy especial que me ha motivado en estos últimos meses. Gracias por estar siempre ahí para transmitirme tranquilidad y cariño. Gracias por formar parte de mi vida.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1. CONCEPTO DE CLASE III.....	5
2.2. ETIOLOGÍA DE LA CLASE III	6
2.3. PREVALENCIA	8
2.4. CRECIMIENTO ESQUELÉTICO EN PACIENTES DE CLASE III.....	9
2.5. CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS DE LA CLASE III.....	12
2.6. VÍAS AÉREAS EN LA MALOCCLUSIÓN DE CLASE III	15
2.7. TRATAMIENTO DE LA MALOCCLUSIÓN DE LA CLASE III EN CRECIMIENTO	17
2.8. TRATAMIENTO ORTODÓNCICO DE “CAMUFLAJE”	20
2.9. TRATAMIENTO ORTODÓNCICO-QUIRÚRGICO.....	23
2.10. CAMUFLAJE VERSUS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.....	26
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	31
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	34
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	34
4.2. TAMAÑO MUESTRAL Y PROCEDIMIENTO DE MUESTREO.....	34
4.3. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	35
4.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	36
4.5. TOMA DE REGISTROS Y RECOGIDA DE DATOS	37
4.6. MEDICIONES	38
4.6.1. PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.....	38
4.6.2. MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS	40
4.6.2.1. VARIABLES RELACIONADAS CON EL PATRÓN FACIAL	40
4.6.2.2. VARIABLES ÓSEAS	45
4.6.2.3. VARIABLES DENTARIAS	48
4.6.2.4. VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEJIDOS BLANDOS:	51
4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	52
5. RESULTADOS.....	55
5.1. VALORES MEDIOS Y SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN AMBOS GRUPOS EN T1 (INICIO DEL TRATAMIENTO)	56
5.1.1. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA EL PATRÓN FACIAL	56

5.1.2. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ÓSEAS	58
5.1.3. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS DENTARIAS	59
5.1.4. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA LOS TEJIDOS BLANDOS	60
5.2. VALORES MEDIOS Y SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN AMBOS GRUPOS EN T2 (TRAS EL TRATAMIENTO).	61
5.2.1. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA EL PATRÓN FACIAL	61
5.2.2. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ÓSEAS	63
5.2.3. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS DENTARIAS	64
5.2.4. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA LOS TEJIDOS BLANDOS	64
5.3. DIFERENCIA Y SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA ENTRE EL MOMENTO T1 (COMIENZO DEL TRATAMIENTO) Y T2 (FINAL DEL TRATAMIENTO) EN AMBOS GRUPOS	65
5.3.1. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA EL PATRÓN FACIAL	65
5.3.2. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ÓSEAS	67
5.3.3. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS DENTARIAS	68
5.3.4. VARIABLES PARA LOS TEJIDOS BLANDOS	69
5.4. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN MOSTRADA EN CADA GRUPOS PARA CADA UNA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS	70
5.4.1. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ANALIZADAS ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO QUIRÚRGICO	70
5.4.2. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ANALIZADAS ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO DE CAMUFLAJE	71
5.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA PARA CADA UNA DE LAS VARIABLES AL INICIO DEL TRATAMIENTO Y AL FINAL DEL MISMO EN AMBOS GRUPOS	73
5.5.1. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL PATRÓN FACIAL EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2	73
5.5.2. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES ÓSEAS EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2	93
5.5.3. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES DENTARIAS EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2	101
5.5.4. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEJIDOS BLANDOS EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2	109
5.6. ANÁLISIS DISCRIMINATIVO	115
6. DISCUSIÓN	119
6.1. DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE EL GRUPO QUIRÚRGICO Y EL GRUPO TRATADO MEDIANTE CAMUFLAJE AL COMIENZO Y AL FINAL DEL TRATAMIENTO Y TRAS CALCULAR SU DIFERENCIA	119

6.2. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ANALIZADAS ENTRE EL COMIENZO Y EL FINAL DEL TRATAMIENTO EN CADA UNO DE LOS GRUPOS ESTUDIADOS...	124
6.2.1. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO QUIRÚRGICO.....	124
6.2.2. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO DE CAMUFLAJE	126
6.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES EN SUBNORMA, NORMA Y SOBRENORMA ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.....	126
6.3.1. VARIABLES RELACIONADAS CON EL PATRÓN FACIAL.....	127
6.3.2. VARIABLES ÓSEAS.....	129
6.3.3. VARIABLES DENTARIAS.....	130
6.3.4. VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEJIDOS BLANDOS	131
6.4. ANÁLISIS DISCRIMINATIVO	132
7. CONCLUSIONES.....	137
8. BIBLIOGRAFÍA.....	140
9. RESUMEN/ SUMMARY	157
10. ANEXO	167

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La maloclusión de clase III es uno de los problemas más desafiantes a los que se enfrenta un ortodoncista en su práctica clínica. Su etiología es multifactorial, sin embargo, la herencia desempeña un papel muy relevante, quizás más que en ningún otro tipo de maloclusión.

En nuestro país, la maloclusión de clase III se presenta en una pequeña proporción de pacientes en la práctica ortodóncica, las cifras varían según el autor entre el 5-10% ¹.

Ésta ha sido muy estudiada por diferentes investigadores durante años, al ser un tipo de maloclusión que requiere de un control exhaustivo del crecimiento y conocimiento de su evolución para aportar un correcto diagnóstico y un adecuado tratamiento a este tipo de pacientes.

Se han analizado muchos aspectos relacionados con la maloclusión de clase III: etiología, evolución, características, posibilidades terapéuticas en crecimiento y, en el adulto, cuando éstas ya no son posibles.

En relación a los pacientes adultos, los cuales ya han acabado el crecimiento y, por tanto, la ortopedia ya no es posible, sólo tenemos dos caminos: el camuflaje mediante un tratamiento puramente ortodóncico o un tratamiento ortodóncico-quirúrgico que solucionará su problema óseo.

A la hora de tomar decisiones, es complicado elegir qué camino tomar y hasta dónde podemos llegar con el tratamiento de ortodoncia para evitar uno quirúrgico. No todos los pacientes de clase III son candidatos para la corrección quirúrgica, la evaluación y selección del paciente siguen siendo los principales problemas en el diagnóstico y planificación del tratamiento. Aunque en este punto intervienen factores como la opinión del paciente, desde el punto de vista clínico diversos artículos han intentado marcar esos límites.

Esta maloclusión incluye una afectación mandibular, maxilar o ambas que a veces se agrava por un desarrollo vertical de la cara.

Las compensaciones dentoalveolares son frecuentes, como son incisivos superiores proinclinados e incisivos inferiores retroinclinados, puesto que ayudan a mantener la función y “camuflan” la discrepancia esquelética existente en estos pacientes.

Cuando los problemas esqueléticos y dentarios son leves o moderados y la estética facial es aceptable pueden ser tratados sólo con ortodoncia. Sin embargo, cuando la discrepancia esquelética es muy significativa, suelen requerir un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, mejorando la función y la estética.

Los pacientes adultos con maloclusión de clase III representan una gran proporción de los pacientes que buscan un tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía.

Proffit y cols.² encontraron que un 20% de los pacientes con clase III subsidiarios de cirugía presentaban un exceso mandibular, el 17% una deficiencia maxilar y el 10% ambos.

En la actualidad, cada vez es más común que un paciente adulto solicite tratamiento en la consulta, pero ¿resulta fácil poder discriminar entre un tratamiento de camuflaje y un tratamiento ortodóncico-quirúrgico en pacientes con unas características límite? ¿hacia dónde dirigir nuestro plan tratamiento? Aunque existen estudios al respecto que buscan facilitar esta decisión que no siempre es fácil, estableciendo variables que podrían ser predictores de cuál es el tratamiento más acertado para este tipo de pacientes, hoy en día este tema sigue estando poco desarrollado.

En este estudio proponemos un análisis exhaustivo de variables, algunas ya estudiadas en otros trabajos, y con un número de muestra relevante, para intentar averiguar si realmente podríamos clasificar a un paciente como quirúrgico de una manera más sencilla y con mayor confianza.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. CONCEPTO DE CLASE III

Las maloclusiones de clase III, según la clasificación de Angle de 1899, se caracterizan por una posición mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior; debido a esta mesialización hay una relación anómala de los incisivos con mordida cruzada anterior o, en casos más ligeros, contacto borde a borde con los incisivos³.



Se incluyen en esta denominación una variedad de tipos maloclusivos cuantitativa y cualitativamente distintos que tienen en común un adelantamiento relativo de los dientes inferiores con respecto a los superiores ¹.

Junto a la denominación de clase III, hay otros términos que se aplican a estas maloclusiones, como son prognatismo mandibular (mandíbula más avanzada y desarrollada de lo normal) y progenie (usada en la literatura germana para expresar este tipo de anomalías, aunque etimológicamente signifique un desarrollo excesivo del mentón; para nosotros, progenie significa una mandíbula grande con una pronunciada barbilla) son términos sinónimos que expresan una desproporción en la relación sagital de ambos maxilares ¹.

2.2. ETIOLOGÍA DE LA CLASE III

Su etiología es **multifactorial**, sin embargo, la **herencia** desempeña un papel **muy relevante**, quizás más que en ningún otro tipo de maloclusión.

Como ejemplo más cercano, encontramos a la familia real española de las Casas de Castilla, Habsburgo y Borbón, las cuales fueron analizadas en un estudio realizado por Mayoral, en el que se observó la influencia hereditaria en ciertos rasgos faciales (micrognatismo del maxilar superior, prognatismo inferior, hipergonia, etc.) ¹.

Otros estudios, como los de Litton y cols. ⁴, Mossey y cols. ⁵ y Markowitz y cols. ⁶ apoyaban esta hipótesis.

En los pocos estudios que hay hasta el momento del mapa genético de la maloclusión de clase III, se ha encontrado relación entre el prognatismo mandibular y los locus cromosómicos 1p22.1, 1p36, 3q26.2, 4p16, 6q25, 11q22, 12q13.13, 12q23, 14q 24.3 y 19p13.2, además habría una asociación positiva entre la altura y prognatismo mandibular con los genes GHR, Matrilin-1, EPB41, TGFB3, LTBP y MYO1H, que estarían involucrados en vías moleculares presentes en hueso y cartílago, pudiendo ser los responsables de las discrepancias en el tamaño mandibular, por ello, es de importancia su consideración en futuras investigaciones ⁷⁻⁹.

A pesar de que parece existir un factor genético indiscutible, como nos muestran los estudios que se están desarrollando actualmente, influyen **otros factores funcionales y ambientales** en el determinismo de esta maloclusión, jugando un papel muy significativo en lo que a severidad se refiere ¹⁰.

Entre otros factores responsables encontramos:

- La **respiración bucal**, así como la **hipertrofia amigdalara y adenoidea** que provocan una obstrucción de las vías aéreas y una posición adelantada de la lengua, dando lugar a un crecimiento alterado de los maxilares ^{1, 11-14}.
- **Disfunción y volumen lingual**. Priomzic y cols. ¹⁵, determinaron que en los sujetos de Clase III, la lengua se encontraba en una posición baja y, que la postura lingual estaba asociada a características morfológicas del maxilar y la mandíbula, ya que afectaría al crecimiento normal de ambos ¹⁶. Además, Herman y cols. ¹⁷, relacionaron un mayor tamaño lingual con un aumento del perímetro de arcada y una mayor inclinación de los incisivos en la mandíbula.

- **Hábito postural de protruir la mandíbula.** Rakosi y Schilli ¹⁸, relacionaron este hábito de protruir la mandíbula con su desarrollo excesivo, de tal manera que una distracción constante del cóndilo mandibular de su fosa podría ser un estímulo de crecimiento mandibular.
- **Desviaciones en el patrón eruptivo** y la erupción lingual de los incisivos superiores permanentes, podrían dar lugar a una mordida cruzada anterior. También, la presencia de oclusión invertida, cuando el contacto incisal no es firme, provoca un adelantamiento de la mandíbula para establecer una oclusión habitual. La persistencia de esta situación provoca una inhibición del desarrollo maxilar y un estímulo del desarrollo mandibular ¹.
- **Alteraciones en el número de las piezas dentarias**, como agenesias de incisivos superiores que condicionan una retrusión del frente dentario con resalte negativo, o una pieza supernumeraria inferior que aumenta el arco dentario y, por tanto, una mayor prominencia de la arcada mandibular ¹.
- Acompañando a **enfermedades endocrinas** como la acromegalia, producida por un exceso de hormona de crecimiento (GH) en adultos, que cursa con un sobrecrecimiento de huesos y tejidos blandos ^{19,20}. Kunzler and Farmand ²¹, compararon cefalométricamente a 31 pacientes con acromegalia y 21 pacientes sanos y hallaron en este grupo problema que presentaban un aumento de la protrusión mandibular y del cuerpo mandibular, habiendo una alteración en la relación sagital maxilo-mandibular y no encontraron diferencias en la posición del maxilar. Sin embargo, en el estudio de Dostálová y cols. ¹⁹, encontraron una retrusión maxilar.
- También asociada a **malformaciones** como paladar fisurado o labio leporino, en los que la clase III sería resultado de un insuficiente desarrollo del maxilar ⁽²²⁻²⁶⁾ y otros síndromes, como la Trisomía 21 (síndrome de Down), Síndrome de Binder, Síndrome de Apert y el de Crouzon, disostosis cleidocraneal y acondroplasia, en general, se asocian a clase III por un déficit de desarrollo del maxilar o una falta de desarrollo del tercio medio facial ⁽²⁷⁻³³⁾.
- Por último, se ha relacionado con **traumatismos en el tercio medio de la cara**, que pueden provocar una alteración en el desarrollo de éste ³⁴.

2.3. PREVALENCIA

La prevalencia de la clase III de Angle varía mucho entre poblaciones e incluso dentro de las mismas.

Dentro del **continente asiático**, encontramos que China y Malasia presenta una ratio muy superior a la encontrada en otros grupos raciales, entre 15,69% y el 16,59%³⁵⁻³⁸.

En **Oriente Medio**, los datos obtenidos varían mucho entre autores. Las principales discrepancias se observan a nivel local en cada país. En Irán, las cifras abarcan desde 2,1-15,2%. Turquía muestra una prevalencia del 11,5% en el último estudio realizado en el 2014, mientras que, si nos remitimos al realizado en el 2007, obtenemos que esta cifra se situaba en torno al 10,30%. Egipto, nos ofrece unas cifras muy dispares y discordantes entre sí, los estudios realizados en 1969 y 1990 mostraron una prevalencia de 4% y 11,38%, respectivamente^{35,39,40}.

La mayor parte del **continente africano** presenta una baja prevalencia, aunque sí que habría dos poblaciones que muestran unos datos muy superiores a la media (Nigeria y Tanzania). Kenia, Nigeria y Tanzania ofrecen un rango muy variable, entre 1-16,8%. Lo cual muy posiblemente estaría en relación con la diversidad racial que reside en este país^{35,41-43}.

En **América**, la población mejicano-americana establecida en Los Ángeles muestra una frecuencia de aparición en torno al 9,1%. En EEUU, según los datos obtenidos en la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES III), sólo un pequeño porcentaje de la población adulta presenta la clase III, en torno a un 1%³⁵.

La **población europea** tiene una tasa de prevalencia relativamente inferior a otras, ésta se sitúa entre el 2-6%^{35,44}.

En **nuestro país**, la maloclusión de clase III se presenta en una pequeña proporción de los pacientes que acuden a la clínica. Sin embargo, según el autor las cifras varían, **Orts**¹ indica una prevalencia de **5,6%** en la población escolar, **Bravo**¹ lo establece en el **10,2%** en un grupo de estudio de 1000 niños, **Canut**⁴⁵, se aproxima más a esta cifra señalando una frecuencia de **10,6%** en la población ortodóncica.

2.4. CRECIMIENTO ESQUELÉTICO EN PACIENTES DE CLASE III

El conocimiento de los cambios fisiológicos del crecimiento del complejo dentofacial es fundamental para la planificación del tratamiento de ortodoncia.

El crecimiento humano no es uniforme, hay aceleraciones y desaceleraciones en la velocidad de éste en los diferentes componentes esqueléticos en las diversas etapas de maduración del desarrollo ⁴⁶⁻⁴⁸.

El inicio de la **pubertad** varía con el sexo, la población y el medio ambiente ⁴⁹.

El inicio, la duración y la finalización del **brote puberal** en el crecimiento mandibular son aspectos relevantes en la ortopedia dentofacial, ya que los resultados del tratamiento y la estabilidad pueden estar influenciados por el estado de maduración del paciente ⁵⁰.

Existen tres tipos de estudios para evaluar el crecimiento facial en este tipo de pacientes: estudios clásicos, transversales o longitudinales en pacientes con clase III no tratados.

Los trabajos sobre el crecimiento en pacientes caucásicos con maloclusión de clase III no tratados se suelen obtener de estudios cefalométricos transversales. Éstos muestran una diferencia significativa con respecto al crecimiento en clase I ⁵¹⁻⁵⁴.

La **falta de armonía en el crecimiento de clase III** es producida por un proceso multifactorial y complejo, puede ser el resultado de combinaciones de características esqueléticas y dentales y, de variaciones en la magnitud, dirección y momento del crecimiento facial. Estas características incluyen tanto el tamaño como posición mandibular; el tamaño, la forma y la angulación de la base craneal, así como la posición de la fosa glenoidea ^{51, 55-63}.

Varios investigadores observaron **dimorfismo sexual** significativo en la variabilidad morfológica de las características de Clase III y en las tendencias de crecimiento en sus muestras de estudio ^{54,56,59,65}.

Al igual que los anteriores, los pocos estudios longitudinales que existen muestran diferencias significativas con la clase I.

Los componentes esqueléticos y dentales de la maloclusión de clase III están presentes en la primera infancia ^{58,60} y tienden a empeorar con el crecimiento ⁶⁶⁻⁶⁸.

Sin embargo, estos estudios longitudinales son limitados en términos del número de sujetos y los períodos de crecimiento evaluados. Se necesita una caracterización más completa del crecimiento craneofacial en personas caucásicas de ascendencia europea y norteamericana con maloclusiones de clase III para ayudar en la

planificación del tratamiento y evaluar las expectativas de crecimiento fisiológico, efectos del tratamiento y tendencias de recaída postratamiento ⁵¹.

En su estudio Baccetti y cols. ⁶⁴ (2007), estudiaron los **patrones de crecimiento** en individuos caucásicos con clase III utilizando medidas de maduración dental y esquelética. De esta manera, observaron que el pico de crecimiento mandibular se producía entre los estadios 3 y 4 de la maduración de vértebras cervicales. Los pacientes con clase III, presentaban ya en edades tempranas el maxilar en una posición retrusiva con respecto a la base del cráneo, que se mantenía de forma constante durante el desarrollo y la mandíbula en una posición protrusiva que se incrementaba con la edad. Mientras que en los pacientes con clase I, el crecimiento mandibular decrecía de forma significativa después del brote puberal, en los pacientes de clase III persistía hasta la edad adulta joven. Además, este brote puberal se iniciaba más tardíamente en este último grupo. Durante el brote puberal, el crecimiento de la mandíbula en pacientes con clase III era de promedio 8 mm en varones y 5,5 mm en mujeres con una duración aproximada de 18 meses. No se produjeron cambios importantes en la dimensión del maxilar superior durante el desarrollo puberal, pero los incrementos en la longitud mandibular que se produjeron hasta la etapa de adulto joven (18 años de promedio) fue en las mujeres con clase III, el doble que en el grupo con clase I y en los varones, el triple.

Kuc-Michalska y Baccetti ⁶⁹ (2010), evaluaron la **duración del pico puberal** en sujetos con clase I y clase III esquelética, examinando 218 cefalometrías laterales. La duración del pico puberal se calculó a partir de la media de intervalo de edad entre los estadios CS3 y CS4 de la maduración de vértebras cervicales en los grupos de clase I y de clase III y observaron que la edad media del inicio del brote puberal fue similar en los dos grupos (11 años y 5 meses). Sin embargo, en el grupo de clase I la duración del brote puberal fue de 11 meses, mientras que en el grupo de clase III fue de 16 meses, por lo que parece ser que el mayor incremento de la longitud mandibular en los individuos de clase III, comparados con los de clase I, se debe a una mayor duración del pico puberal.

Baccetti y cols. ⁶⁵ (2005), realizaron un estudio cefalométrico en individuos con clase III a diferentes edades para evaluar las **diferencias de género** y observaron que la mayoría de parámetros dentofaciales no mostraban dimorfismo sexual hasta los 13 años. Analizando la maduración de las vértebras a los 13 años, el 94% de las niñas ya habían alcanzado el estadio postpuberal esquelético y sólo el 54% de los varones,

motivo por el que a partir de esta edad comienzan a observarse diferencias de género en las medidas esqueléticas de las clases III, viéndose una base craneal anterior más corta, menor longitud mandibular y una altura facial inferior y superior menor en mujeres que en hombres.

Guy y cols.⁵⁸ estudiaron una muestra de **niños con maloclusión de clase III** de entre 5-15 años dividiéndolos en 4 grupos en comparación con una muestra de clase I. Las diferencias entre clase I y clase III estaban presentes en los 4 grupos de edad. La altura facial anteroinferior excesiva, las compensaciones dentoalveolares, la retrusión maxilar y el prognatismo mandibular fueron evidentes en la muestra de Clase III desde los 5 años. El establecimiento temprano de las características de Clase III y la tendencia a que la relación intermaxilar empeore fueron consistentes con los hallazgos en otras poblaciones^{70,71}.

Chong y cols.⁷², valiéndose de un estudio cefalométrico, **cuantificaron el crecimiento** en niños con clase III de entre 6-11 años en un 1 mm/año de la longitud del maxilar superior, la altura facial inferior en 2mm/año y la longitud mandibular en 3 mm/ año.

Zionic y cols.⁵¹ (2009), realizaron un estudio longitudinal con una muestra de 103 pacientes, analizándose los **cambios anuales** de éstos **desde la infancia hasta la adolescencia tardía** para ambos sexos. Las medidas cefalométricas empleadas fueron la altura facial inferior, longitud del tercio medio de la cara y la longitud mandibular. En ellas se observaron cambios tanto en el momento como en el incremento promedio del crecimiento en ambos sexos. La mayor parte del crecimiento craneofacial se produjo entre los 5 y 7 años, aunque el mayor crecimiento de la mandíbula respecto al maxilar ocurrió después del brote puberal en los pacientes de clase III. Las mujeres tuvieron el brote de crecimiento mandibular durante la pubertad entre los 10-12 años y los varones entre 12-15 años. Sin embargo, el brote de crecimiento del tercio medio facial se produjo antes del brote puberal, es por eso que se producía un empeoramiento en la discrepancia esquelética con el crecimiento. Los cambios dentoalveolares trataron de compensar el empeoramiento de la discrepancia esquelética con una proinclinación de incisivos superiores y una retroinclinación de incisivos inferiores.

Otro estudio de interés es el realizado por **Wolfe y cols.**⁷³ (2011), la muestra formada por 19 mujeres y 23 hombres fue evaluada en tres momentos diferentes (6-8, 10-12 y 14-16 años de edad), el grupo control era similar al anterior y fueron seleccionados

según edad y sexo. En comparación con grupo control, el grupo de clase III presentaba un incremento significativo del plano mandibular, ángulo goniaco, altura de la rama mandibular, longitud del cuerpo mandibular y el ángulo SNB y éstas diferencias se mantuvieron entre los 6 y 16 años. La longitud maxilar y el ángulo ANB fueron significativamente más pequeños y se mantuvieron más pequeños en los sujetos de Clase III. La altura facial inferior, el diferencial maxilo-mandibular y la longitud del cuerpo mandibular también fueron significativamente más grandes y aumentaron más entre los 6 y 16 años de edad en sujetos de clase III. El Wits fue menor en sujetos de Clase III y disminuyó significativamente más con el tiempo. La mayoría de las medidas lineales mostraron diferencias significativas de sexo a favor de los hombres; las medidas angulares y la relación anteroposterior maxilo-mandibular no mostraron diferencias de sexo.

2.5. CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS DE LA CLASE III

Chang y cols.⁷⁴, en su estudio formado por un grupo con maloclusión de clase III y un grupo control (clase I) ambos constituidos por **niños chinos en dentición temporal**, encontraron que la mayor diferencia entre ambos grupos residía en la relación esquelética anteroposterior de los maxilares. El **ángulo ANB, el ángulo de la convexidad y el Wits eran significativamente menores** en el grupo de clase III, reflejando un posicionamiento hacia delante de la mandíbula respecto al maxilar. Los **valores mandibulares**, por lo general, estaban **aumentados** con respecto al grupo control. Había diferencias en la posición del maxilar en relación a la base craneal y, a su vez, la **longitud maxilar** era significativamente **menor** en el grupo de clase III. Asimismo, la **posición más adelantada del gonion** provocaba un **ángulo goniaco más obtuso** en este grupo. A nivel dentario, como compensación a esa protrusión mandibular, los **incisivos inferiores** se encontraban **lingualizados**. Los **incisivos superiores** también se encontraron **lingualizados** en el grupo con clase III, en contraste con los adultos con clase III que tenían los incisivos protruidos.

Saborn y cols.⁷⁵ realizaron un estudio con un grupo de clase III de 42 **adultos** y un grupo control de 35 adultos. Además de comparar los dos grupos, realizó una clasificación tomando como referencia el plano de Frankfort valorando la posición del maxilar y de la mandíbula. La muestra de clase III se **dividió en cuatro grupos**:

- Grupo A: Representado por el 45,24%. Maxilar normal y **prognatismo mandibular** por aumento de la profundidad facial.

- Grupo B: Representado por el 33,33%. **Retrognatismo maxilar** y mandíbula normal.
- Grupo C: Representado por el 9,5%. Ambos **maxilares correctamente posicionados**.
- Grupo D: Representado por el 9,5%. Clase III de origen mixto con un **retrognatismo maxilar y un prognatismo mandibular**.

Hubo **un caso** que no se pudo incorporar a ninguno de estos grupos pues presentaba **ambos maxilares retrognáticos**, sin embargo, las arcadas dentarias presentaban una relación de clase III.

Al comparar el grupo de clase III con el grupo control encontraron diferencias a nivel **maxilar** en el **ángulo SNA, Sella- Nasion- Prosthion, Sella-Nasion-espina nasal anterior y profundidad facial**, los cuales estaban **disminuidos**. La **mandíbula, el ángulo Sella-Nasion-Pogonion, Sella- Nasion- Gnathion y el ángulo facial** estaban **aumentados**. El ángulo de la convexidad facial era significativamente menor. Al relacionar la mandíbula con la **base craneal** se observó una disminución de los ángulos Sella- Articulare-Gonion (ángulo articular), Nasion-Sella-Gonion, Gonion-Gnathion-B y los ángulos formados entre Articulare- Gonion o borde posterior de la rama y los planos Sella-Nasion, Frankfort, palatino y oclusal y, un aumento del ángulo goniaco y los ángulos que forman el plano mandibular con los planos Sella-Nasion, Frankfort, palatino y oclusal. Respecto a la posición de los incisivos, los **incisivos inferiores** estaban **lingualizados** y los **superiores, protruidos**.

Hellman⁷⁶ basó su investigación en el estudio de cráneos, mediante la construcción de unos polígonos obtenidos de las mediciones realizadas a éstos, gracias a las cuales mostró la variabilidad de la forma facial en la clase III. Los polígonos que representan los contornos faciales de los cráneos individuales de clase III se superpusieron en un polígono construido a partir de mediciones de 25 cráneos caucásicos con oclusión ideal. Llegó a la conclusión de que, aunque los **dientes inferiores estaban en una posición adelantada** con respecto a los superiores en los casos de clase III, no estaba seguro de cuál de los dos arcos dentales estaba en su posición anteroposterior correcta.

Este mismo autor en 1939, publicó una investigación realizada a partir de medidas cefalométricas. Comparaba 25 casos de clase III con 62 casos con oclusión ideal,

todos adultos y caucásicos. Sus hallazgos mostraron que la **altura de la rama mandibular**, cuando no estaba dentro del rango de normalidad, se encontraba **disminuida** en los casos con clase III. La distancia entre Gonion y Menton era más corta presentando una mandíbula con un tamaño disminuido. Las medidas de la **profundidad facial superior** como Auriculo-Nasion, Auriculo-Infranasal, Auriculo-Prosthion solían estar más **disminuidas** que aumentadas. Al contrario que éstas, las medidas relacionadas con la **parte facial inferior** se encontraban **aumentadas**, estando la **mandíbula adelantada** ⁷⁷.

En su investigación, Sanggarnjanavanich y cols.⁷⁸ determinaron que la morfología de la base craneal era diferente en los pacientes adultos con clase III. El **ángulo de la base craneal** estaba **disminuido**, la base craneal posterior era más pronunciada, el punto que ellos describen como esfenoidal (punto de intersección más profundo entre las alas mayores del esfenoides y la base craneal anterior) se encontraba en una posición más inferior y el punto basion más adelantado, siendo éstas las características principales en los pacientes con clase III. Las características morfológicas de la base craneal posterior hacían que la mandíbula se **localizara más anteriormente**; jugando un papel importante en el establecimiento de una maloclusión esquelética de clase III. Al igual que en éste estudio, Moss y cols.⁷⁹, también encontraron un ángulo de la base craneal menor en estos pacientes. Según otros estudios ⁸⁰⁻⁸², la **longitud de la base craneal anterior y la longitud de la base craneal total** estarían **disminuidos**, lo que explicaría parcialmente la **retrusión maxilar** y el perfil cóncavo típico de la maloclusión de clase III.

Dietrich⁸³ halló en una muestra de niños caucásicos con clase III que el 40% presentaba una retrusión maxilar. El prognatismo mandibular se debía en parte a la desviación posicional de la mandíbula en relación con la base craneal. La retrusión maxilar era debido principalmente a la longitud inadecuada de la base maxilar. Guyer y cols.⁵⁸ informaron que el 57% de los niños caucásicos con mandíbula normal o prognática mostraban una deficiencia en el maxilar superior. Por otro lado, Masaki y cols.⁸⁴ encontraron que los pacientes de origen asiático tenían una base craneal anterior significativamente reducida, un ángulo goniaco obtuso y una altura facial inferior aumentada, además de ser necesaria una posterorrotación de la mandíbula para coordinar la oclusión debido a la existencia de un maxilar pequeño.

Según Moon y cols.⁸⁵, los pacientes quirúrgicos de clase III suelen presentar una base craneal anterior y posterior más corta, un ángulo de la silla más pequeño, un tamaño del maxilar pequeño, pero una posición maxilar normal y una mayor longitud mandibular. Además, estos pacientes se suelen caracterizar por una altura inferior aumentada, un ángulo goniaco aumentado, incisivos maxilares protruidos, incisivos inferiores verticalizados y un labio superior retrusivo.

2.6. VÍAS AÉREAS EN LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III

Es importante dedicar un apartado a este tema en concreto pues, en la actualidad, todo tratamiento de ortodoncia debe de tener en consideración determinados aspectos del paciente, entre ellos, las vías aéreas. Éstas adquieren esa relevancia, ya que diversos autores⁸⁶⁻⁸⁸ han demostrado que la función respiratoria influye en el crecimiento y en la oclusión.

El deterioro de la función respiratoria nasal está asociado con unas vías aéreas inadecuadas, lo que puede dar como resultado una respiración bucal. Ésta situación conduce a una posición baja de la lengua y a una mandíbula adelantada, siendo por tanto éste, un factor etiológico de la clase III.

Está demostrado que el tratamiento de la etiología de la obstrucción nasal en pacientes en crecimiento produce un patrón más adecuado de desarrollo craneofacial^{89,90}.

Lee y cols.⁹¹ hallaron que el **área nasofaríngea** era **menor** en la clase III en comparación con la clase I. La muestra estaba compuesta por 89 mujeres entre 12 y 17 años. Las diferencias en la localización y el grado de constricción de las vías aéreas provocaban que la morfología facial variara de unos sujetos a otros.

Hong y cols.⁹² realizaron un estudio con una muestra de 31 sujetos de clase III en la que 16 eran hombres y 15, mujeres. El grupo control (clase I) estaba formado por 14 hombres y 15 mujeres. Encontraron que el volumen de la parte inferior de la vía aérea faríngea no difería entre ambos grupos. Sin embargo, el volumen de la parte superior de la faringe era mayor en los sujetos con clase III, esta diferencia era significativa tanto en hombres como en mujeres.

En niños con maloclusión de clase III, las **dimensiones orofaríngeas** a nivel del **gonion** son significativamente **mayores** que en sujetos con clase I. Además, el área tiene una correlación positiva con la gravedad de la clase III⁹².

Estos hallazgos apoyan una relación entre el aumento del tamaño de la vía aérea faríngea y una mandíbula posicionada anteriormente ⁹³. Aunque no ha habido evidencia definitiva que muestre cómo la vía aérea influye en el crecimiento facial, algunos estudios ⁹⁴⁻⁹⁵ mantienen que podría haber un crecimiento anterior de la mandíbula después de una adenoidectomía en niños en crecimiento con obstrucción de la vía aérea. Además, los niños con una vía aérea estrecha mostraban un aumento compensatorio del ancho de la vía aérea y el crecimiento anterior mandibular en la pubertad ⁹⁶.

Un **tratamiento ortopédico** en sujetos con clase III, produce un cambio esquelético que altera las vías aéreas ^{97,98}. Según algunos autores ⁹⁹⁻¹⁰¹, se producían cambios tanto orales como nasofaríngeos tras el uso de la máscara facial. Aunque otros como Hiyama y cols.⁹⁷ no encontraron diferencias significativas.

Mucedero y cols.¹⁰² no encontraron diferencias entre hacer o no expansión esquelética del maxilar junto con el uso de la máscara facial.

No se puede cerrar este apartado sin hablar de la repercusión de la cirugía ortognática sobre las vías aéreas. En el pasado, cuando los pacientes con maloclusión de clase III requerían un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, lo más frecuente en la cirugía era retroceder la mandíbula para la corrección de la deformidad esquelética. Sin embargo, con el avance de las técnicas y el conocimiento, lo más común en la actualidad son las cirugías bimaxilares en este tipo de pacientes ¹⁰³. Ahora, el 40% de las cirugías realizadas a pacientes con deformidad esquelética de clase III son bimaxilares, el 50% realiza avance maxilar y, únicamente el 10%, cirugías con retroceso mandibular ¹⁰⁴.

Diversos estudios han demostrado una disminución de la vía aérea cuando se realiza una cirugía en la cual se lleva a cabo un retroceso mandibular ^{105,106}, siendo la razón por la que cada vez es menos frecuente este tipo de procedimiento. Además, esta disminución del tamaño de la vía aérea podría afectar a la estabilidad postquirúrgica ¹⁰⁷. Debido a que la relación de la mandíbula y la lengua se altera necesariamente para mantener la vía aérea, parece razonable que este cambio en la vía aérea pueda afectar a la estabilidad postoperatoria ⁹².

Según Degerliyurt y cols.¹⁰⁸, el espacio postoperatorio de la vía aérea faríngea disminuyó en todos los sujetos después de la cirugía de retroceso mandibular con o sin osteotomía LeFort I, pero la reducción fue estadísticamente significativa solo en el grupo de cirugía de retroceso mandibular.

Aydemir y cols.¹⁰⁹, realizaron un estudio en el que compararon los tres tipos de cirugía posibles para un paciente de clase III quirúrgico (avance maxilar, retroceso mandibular o cirugía bimaxilar). Concluyeron que las cirugías con retroceso mandibular eran las que causaban una mayor disminución del espacio aéreo. Al contrario que las cirugías de avance maxilar que conseguían el aumento de ésta. Las cirugías bimaxilares disminuyen el efecto provocado por el retroceso mandibular, por ello deben preferirse al planificar este tipo de tratamientos. Es por eso, que el volumen de las vías aéreas debe considerarse en la planificación de una cirugía ortognática.

2.7. TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN DE LA CLASE III EN CRECIMIENTO

La **pseudoclase III** se caracteriza por una mordida cruzada anterior causada por un desplazamiento funcional hacia adelante de la mandíbula. En la dentición mixta, el paciente generalmente tiene un escalón mesial de menos de 3 mm. Los incisivos superiores están retroinclinados, y los incisivos inferiores están proinclinados y espaciados¹¹⁰. Cuando los pacientes son guiados hacia relación céntrica, a menudo muestran una relación incisiva de borde a borde acompañada de un desplazamiento hacia adelante de la mandíbula que nos hace llamarla maloclusión de clase III funcional. En la mayoría de los pacientes, es causada por la retroinclinación de los incisivos superiores. A menudo, existe una relación molar de Clase I con una apariencia de mandíbula normal y un perfil facial recto, que disfraza la discrepancia esquelética⁸⁵.

Una **mordida cruzada anterior** y una maloclusión esquelética leve de Clase III en **dentición mixta** se pueden corregir con diferentes enfoques de tratamiento, incluidos los **dispositivos removibles**, los **dispositivos de fijación parcial**, la **mentonera** y la **máscara facial**. La corrección de la mordida cruzada anterior debe realizarse tan pronto como se detecte para maximizar los efectos ortopédicos y la estabilidad del tratamiento temprano^{85,111,112}. La corrección de una mordida cruzada anterior aumenta el perímetro de la arcada maxilar, ofreciendo más espacio para la erupción de los caninos y los premolares. Las mordidas cruzadas anteriores no tratadas se han asociado con una variedad de complicaciones, como la recesión gingival de los incisivos mandibulares, el desgaste incisal y el empeoramiento del patrón de crecimiento⁸⁵.

Los **dispositivos funcionales removibles**, como los reguladores y activadores Fränkel III, permiten la erupción de los molares superiores y mantienen los molares mandibulares en posición, lo que lleva a una rotación del plano oclusal que ayuda a cambiar la relación molar de la clase III a la clase I ¹¹³.

La **mentonera** se utilizó ampliamente en los países del sudeste asiático debido a la prevalencia de pacientes de clase III con prognatismo mandibular y direcciones de crecimiento hacia abajo y hacia atrás. Sugawara y cols. ¹¹⁴ hallaron que las fuerzas ejercidas en el mentón pueden alterar la forma mandibular y el crecimiento condilar. Mitani y cols. ¹¹⁵ encontraron resultados similares en sus investigaciones.

Deguchi y cols. ¹¹⁶ informaron que su uso prolongado durante dos años daba lugar a un tratamiento ortopédico efectivo y su recidiva disminuyó en un 0-40%. Llegaron a esta conclusión analizando el ángulo de la rama, el ángulo goniaco, el ANB y el Wits. Sin embargo, Sugawara ¹¹⁴ y Mitani ¹¹⁵ también admitieron que, aunque la posición mandibular podría mejorarse anteroposteriormente durante los primeros 2 o 3 años de tratamiento con la mentonera, los cambios iniciales no siempre se mantienen cuando se interrumpe su uso antes de que finalice el crecimiento. El crecimiento remanente puede provocar una recurrencia de la clase III, tras la interrupción del uso de la mentonera. Es por eso, que el autor recomienda su uso hasta que finalice completamente el crecimiento ¹¹⁶.

Alarcon y cols. ¹¹⁷ en su investigación confirman que el uso de la mentonera disminuye el ángulo SNB y el ángulo goniaco, se produce un crecimiento vertical de la rama, una posterorrotación y un acortamiento del cuerpo mandibular. Todos estos cambios llevan a una mejora en el perfil del paciente. Además, se produce un freno en el crecimiento del mentón, debido a la fuerza ejercida directamente por la mentonera en esta zona, provocando una compresión en la zona del cuello del cóndilo y en la parte inferior de la sínfisis.

Mousoulea y cols. ¹¹⁸ en una revisión sistemática que llevaron a cabo, determinaron que el uso de la mentonera mejoraba el problema esquelético, confirmado por los cambios significativos en las variables medidas en los artículos seleccionados, que indicaban una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula. También se observaban cambios dentoalveolares favorables, como un aumento significativo en la sobremordida. Sin embargo, los datos debían interpretarse cuidadosamente, pues en algunos casos se emplearon dispositivos adicionales que podrían tener un impacto en los resultados. Los tejidos blandos mostraron una mejora general en el

perfil facial, siguiendo a los cambios esqueléticos y dentoalveolares que lo acompañaban, pero con una estabilidad incierta a largo plazo.

Ko y cols.¹¹⁹, valoraron los factores determinantes de éxito en el tratamiento con mentonera. Estos autores concluyeron que era útil en el tratamiento de la clase III con sobrecrecimiento mandibular y patrón mesofacial, sin embargo, los resultados no se mantenían en el tiempo cuando el paciente presentaba una discrepancia anteroposterior severa, los incisivos inferiores estaban compensados y había tendencia a mordida abierta.

En relación a otra opción de tratamiento, la **máscara facial**, hay que tener en cuenta que hasta 1970, la maloclusión de clase III era sinónimo de prognatismo mandibular. Desde entonces, diversos estudios han encontrado que en la mayoría de los pacientes el maxilar hipoplásico es a menudo una causa primaria en este tipo de maloclusión⁸⁵.

Según varios autores^{120,121}, el avance maxilar usando una máscara facial crea una rotación en sentido antihorario del maxilar y una rotación en sentido horario de la mandíbula, lo que generalmente aumenta la altura de la cara inferior.

En 1990, otros estudios científicos aclararon los efectos de la protracción maxilar en la corrección de las maloclusiones de clase III con deficiencia maxilar. Estos implican el movimiento hacia adelante del maxilar, la rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, la proinclinación de los incisivos superiores y la retroclinación de los incisivos inferiores. También encontraron que la cantidad de avance del maxilar se limitó de 2 a 4 mm, y este efecto disminuyó al aumentar la edad de los pacientes¹²⁰⁻¹²².

Palma y cols.¹²³ estudiaron la estabilidad a largo plazo de la expansión rápida maxilar unida a la protracción desde una mentonera en pacientes en crecimiento con clase III leve que presentaban retrusión maxilar y protrusión mandibular. Siendo la tasa de éxito del tratamiento a largo plazo del 81,8%; superior a la obtenida por otros estudios después de un tratamiento con expansión rápida maxilar y máscara facial^{68,124}.

Liou y cols.^{125,126} propusieron el uso de un protocolo llamado MARPE de expansión-constricción para lograr un mayor avance del maxilar mediante la distracción de las suturas maxilares. Yimaz y cols.¹²⁷ concluyeron que este protocolo provocaba una expansión del maxilar y de las suturas vecinas, moviéndose el maxilar ligeramente hacia delante y hacia abajo, pero un cambio tan

pequeño tendría una utilidad clínica limitada, por lo que tendría que ir acompañado de un sistema accesorio de protracción en pacientes que tuvieran un maxilar retrognático. El ancho nasal, el volumen nasal anterior y el volumen de la vía aérea superior aumentaban.

2.8. TRATAMIENTO ORTODÓNCICO DE “CAMUFLAJE”

Los pacientes jóvenes con maloclusión de clase III que son diagnosticados de manera temprana pueden ser tratados ortopédicamente mediante mentonera o máscara facial para normalizar la discrepancia esquelética que presentan. Para los pacientes sin crecimiento remanente, los posibles tratamientos se reducen al “camuflaje” ortodóncico o a un tratamiento ortodóncico-quirúrgico.

El **tratamiento de camuflaje** consiste en un desplazamiento dentario en relación con su hueso de soporte para compensar la discrepancia ósea subyacente. Implica que la modificación del crecimiento para solucionar el problema base no es posible. La técnica para camuflar una maloclusión esquelética se desarrolló como un tratamiento de extracciones y se introdujo en la ortodoncia entre 1930 y 1940. Durante esa época, este tipo de tratamiento de camuflaje se hizo popular, debido a la imposibilidad de actuar sobre el crecimiento y, a que la corrección quirúrgica apenas había comenzado a desarrollarse ¹²⁸.

La estrategia para camuflar una maloclusión de clase III generalmente implica la **proinclinación de los incisivos superiores** y la **retroinclinación de los incisivos inferiores** para mejorar la oclusión dental, pero no corrige el problema esquelético y el perfil facial ⁸⁵.

Los estudios han demostrado un **aumento en el ángulo ANB**, poco o ningún cambio en la dimensión vertical y una **disminución de la concavidad del perfil facial** con el tratamiento de camuflaje de clase III ¹²⁹⁻¹³⁶.

Hoy en día, el camuflaje ortodóncico de clase III comprende desde **extracciones**, el **uso de elásticos de clase III** o la **técnica MEAW** (Multiloop Edgewise Archwire).

La **extracción de dientes mandibulares** está indicada para una maloclusión esquelética de clase III moderada y puede incluir la extracción de premolares o de algún incisivo. La extracción de un incisivo mandibular está ocasionalmente indicada para pacientes con mordida cruzada anterior o una relación incisal de borde a borde.

La decisión está determinada por factores como la gravedad del apiñamiento anterior en el arco mandibular, la discrepancia de Bolton o el resalte y la sobremordida ⁸⁵.

Los **elásticos de clase III** se usan para retraer los dientes mandibulares y controlar la sobremordida ¹³⁷. Además, los elásticos pueden afectar inadvertidamente a la inclinación del plano oclusal, la relación interincisal y la articulación temporomandibular. Estos efectos secundarios indeseables pueden producir una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, la proinclinación de los incisivos superiores y la extrusión de los molares superiores. Estos cambios pueden conducir a un perfil estético desagradable e inestabilidad durante la retención ⁸⁵.

La **técnica MEAW** se basa en arcos con muchos loops y dobleces de segundo orden para controlar los movimientos verticales de los dientes posteriores. Controla el movimiento de los dientes individuales y transmite la fuerza producida por los elásticos de clase III. Todo el arco mandibular se puede distalizar y erigir mediante una combinación de esta técnica y elásticos intermaxilares. Este efecto combinado induce una rotación en sentido antihorario del plano oclusal, sin una rotación significativa hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula. Esta técnica es particularmente útil para pacientes con aumento de la altura facial inferior o con tendencia a la mordida abierta. Sin embargo, la mordida abierta puede empeorar sin la cooperación del paciente con los elásticos ¹³⁸.

Actualmente, se abre una nueva vía de tratamiento para estos pacientes con la aparición de los **microtornillos**, valiéndose de ellos como dispositivos de anclaje temporales. La diferencia con alternativas anteriores es que no requiere de la cooperación del paciente y simplifican la mecánica del tratamiento ¹³⁹. Éstos se pueden colocar en la mandíbula. Para la retracción mandibular, los microimplantes deben situarse en la zona retromolar, en el espacio interradicular de primeros y segundos premolares o entre primeros y segundos molares. Mediante un elástico intraarcada o un coil spring unido al microimplante y al arco mandibular podemos conseguir una distalización de la dentición mandibular con un movimiento mínimo de la dentición maxilar ⁸⁵. Esta nueva herramienta de tratamiento ha hecho más predecible el tratamiento de “camuflaje” y, en consecuencia, que se puedan tratar casos de clase III más severos. Teniendo en cuenta que estos casos difíciles plantean

grandes desafíos porque la duración del tratamiento aumenta proporcionalmente con el nivel de gravedad ¹⁴⁰.

Aparte del uso de microtornillos, hay otra técnica cada vez más empleada en el camuflaje de la clase III en adultos que es la **distalización secuencial con alineadores transparentes de ortodoncia**. La ventaja de su uso es una mayor estética, mejor higiene oral y comodidad para el paciente. Existen dos posibles protocolos que, aunque son empleados para la distalización de la arcada superior, se pueden aplicar de igual manera en la arcada inferior ¹⁴¹.

El protocolo en “V” permitiría empezar a distalizar los segundos molares inferiores y cuando van por la mitad o un tercio de su recorrido, comenzarían a distalizarse los primeros molares, tras ellos, premolares y caninos y, por último, se retruirían los incisivos. Sería imprescindible determinar la cantidad de anclaje según la cantidad de movimiento a realizar en cada caso ayudándose para ello de elásticos de corrección de clase III o incluso también de microtornillos ^{142,143}.

El protocolo en “W” logra al mismo tiempo que se produce la distalización de los molares, desplazar los dientes anteriores ganando torque radículo-palatino, para permitir su posterior intrusión y retrusión: primero se proinclinan (movimiento para introducir las raíces en la esponjosa) y después se intruyen de forma absoluta siguiendo su eje longitudinal para, por último, poder ser retruidos. El uso de elásticos, sería fundamental en esta técnica puesto que son elementos de anclaje interarcada, que nos ayudan a la consecución de los movimientos más complejos, dentro de la arcada “problema”¹⁴⁴.

En el “camuflaje” de clase III mediante alineadores, puede llegar a necesitarse reducción interproximal de esmalte o stripping posterior e incluso un elemento auxiliar como son los microtornillos ¹⁴⁵.

A pesar de los grandes avances, hay que tener cuidado cuando un profesional opta por esta opción en un paciente adulto, ya que a menudo se encuentran en la clínica pacientes tratados agresivamente mediante camuflaje sin cumplir todos los objetivos de un tratamiento de ortodoncia, al haber declinado un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, que era lo más adecuado para su caso.

2.9. TRATAMIENTO ORTODÓNCICO-QUIRÚRGICO

Fue en el siglo XX cuando se comenzaron a desarrollar las cirugías para corregir el prognatismo mandibular. Se inició con un tratamiento ocasional que consistió en una osteotomía del cuerpo mandibular, extirpando un molar o premolar y el bloque de hueso que lo acompañaba. Aunque hubo un progreso gradual en las técnicas para la retracción de una mandíbula prominente durante la primera mitad de este siglo, la introducción de la osteotomía sagital de rama por Obwegeser en 1957 marcó el comienzo de la era moderna de la cirugía ortognática ¹⁴⁶.

Esta técnica se realiza mediante un abordaje intraoral, lo que evitó la necesidad de una incisión en la piel que era potencialmente desfigurante. El diseño de esta técnica ofreció un método biológicamente sólido para alargar o acortar la mandíbula con los mismos cortes óseos, permitiendo así el tratamiento tanto de un exceso como una deficiencia maxilar ⁸⁵.

Durante la década de 1960, los cirujanos estadounidenses usaron y desarrollaron las técnicas hasta ahora utilizadas en Europa para la cirugía maxilar. Esto culminó con el desarrollo de la **técnica de Le Fort I**, que permitió el reposicionamiento del maxilar en los tres planos del espacio ¹⁴⁷.

En 1980, ya era posible posicionar maxilar y mandíbula o una de ellas y el mentón en los tres planos del espacio, reposicionando los segmentos dentoalveolares quirúrgicamente según lo deseado ¹⁴⁸.

En 1990, la fijación interna rígida mejoró enormemente la comodidad del paciente al hacer innecesaria la inmovilización y, una mejor comprensión de los patrones típicos de los cambios posquirúrgicos hizo que los resultados quirúrgicos fueran más estables y predecibles. Además, el desarrollo de software específicos que generaban predicciones permitió que los pacientes comprendieran mejor esta opción de tratamiento ¹⁴⁸.

Con la introducción de la osteogénesis por distracción a comienzos de siglo y su rápido desarrollo desde entonces se consiguieron mayores movimientos mandibulares y un tratamiento a edad más temprana en los pacientes con los problemas más graves (generalmente relacionados con síndromes).

Lee y cols.¹⁴⁹ estudiaron la tendencia actual en el tratamiento ortodóncico-quirúrgico de la clase III. El tipo más común de cirugía ortognática era la de ambos maxilares. Se observó un aumento de este tipo de cirugía y una disminución de la cirugía monomaxilar de mandíbula en los últimos años. La comparación entre los pacientes

tratados con cirugía bimaxilar o monomaxilar no reveló diferencias significativas en las características de los pacientes revisados, tampoco en relación a edad y sexo. En las cirugías de retroceso mandibular, el método más comúnmente empleado fue la osteotomía de rama sagital (85%), seguida de osteotomía de rama vertical (12%). Entre los procesos quirúrgicos del maxilar, el más empleado es la técnica Le Fort I (82%). De las cirugías adicionales, la más realizada fue la mentoplastia, que fue realizada a la mitad de los pacientes estudiados.

En 2001, Bailey y cols.¹⁴⁸ realizaron una revisión sobre qué tipos de pacientes recurrían a esta opción terapéutica. La mayoría de pacientes eran mujeres, suelen ser las que más buscan el tratamiento y, por lo tanto, las que más suelen aceptarlo. No fue sorprendente para ellos, ya que un mentón marcado es signo de mayor masculinidad y uno menos pronunciado, es más atractivo en mujeres. Encontraron que, aunque la clase II es más común en la población, la proporción que se sometía a un tratamiento quirúrgico era menor que en la clase III, puesto que, en la sociedad, una deficiencia mandibular está socialmente más aceptada, siendo los pacientes con clases II que aceptan este tipo de tratamientos los casos más graves o los que tienen mayor deformidad.

Los movimientos quirúrgicos convencionales para el tratamiento de la clase III, van dirigidos a tratar la mandíbula, el maxilar o a ambos.

La mandíbula se puede mover hacia atrás, girar y mover hacia abajo para aumentar el plano mandibular y la altura facial anterior. Puede estrecharse anteriormente, pero ensancharse sólo con osteogénesis por distracción. En pacientes con vías aéreas comprometidas, el retroceso mandibular a veces puede restringir aún más la vía aérea. La **osteotomía segmentaria subapical** puede considerarse para estos pacientes⁸⁵.

El maxilar puede moverse hacia arriba y hacia adelante con excelente estabilidad, hacia abajo con dificultad debido a la inestabilidad y hacia atrás con gran dificultad debido a todas las estructuras detrás de él que se encuentran en el camino⁸⁵.

La posición del maxilar tiene estabilidad postquirúrgica en aproximadamente el 80% de los pacientes y, casi no hay tendencia a recaídas importantes (4 mm o más)⁸⁵.

Con la fijación rígida, la combinación de avance maxilar y retroceso mandibular es aceptablemente estable. En contraste, el retroceso mandibular aislado a menudo es inestable. Durante la cirugía mandibular es común que el paciente esté en posición supina durante la cirugía y los cóndilos se sitúan en la parte posterior de su cavidad

⁸⁵. La recolocación de los cóndilos se realiza tras la retirada de la fijación intermaxilar, moviéndose la mandíbula hacia delante, lo que implica la recaída quirúrgica. Esto también es cierto para los movimientos hacia abajo del maxilar que crean rotaciones hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula. Por esta razón, actualmente, a casi todos los pacientes de clase III se les realiza avance maxilar, únicamente o (más frecuentemente) combinado con retroceso mandibular ⁸⁵.

Recientemente, ha aparecido un nuevo concepto en la cirugía ortognática, el “**surgery first**” propuesto por Nagasaka y cols. ^{150,151}. Consiste en realizar la cirugía ortognática sin una preparación ortodóncica previa. Tras la cirugía, si habría una fase de ortodoncia postquirúrgica. Estos autores utilizaron esta técnica para corregir la maloclusión esquelética de Clase III con la ayuda del sistema de anclaje esquelético temporal con minitornillos gruesos como los de las placas de fijación. Entre sus ventajas se encuentra que el tiempo total de tratamiento se reduce considerablemente y no hay un empeoramiento del perfil preoperatorio, ya que no se produce descompensación previa con la ortodoncia. A su vez, se produce una mejoría inmediata del perfil que el paciente aprecia enormemente. Sin embargo, este concepto de tratamiento requiere un diagnóstico preciso y una planificación detallada. Debe de haber una comunicación constante entre el cirujano y ortodoncista, ya que los movimientos ortodóncicos postoperatorios deben estar planificados con precisión, junto con la cirugía ¹⁵¹. Será el ortodoncista el que decida si el paciente puede tratarse con surgery first según su diagnóstico y las posibilidades de corrección ortodóncica posteriores a la cirugía.

Otra novedad dentro del tratamiento ortodóncico-quirúrgico es la realización de la **ortodoncia pre y postoperatoria con alineadores transparentes**. Esta técnica ortodóncica basada en férulas transparentes que el paciente debe usar entre 20 y 22h tiene muy buena acogida por parte del paciente ¹⁵².

Aunque están indicados para el tratamiento de diversas maloclusiones, su uso en casos que requieren cirugía es controvertido ^{153,154}.

El uso de esta técnica en la fase de ortodoncia preoperatoria supone un desafío. La eliminación de los aparatos de ortodoncia tradicionales que han servido como medio de anclaje para la estabilización intraoperatoria de la férula y de la oclusión postquirúrgica, supone que haya que emplear métodos auxiliares para conseguir esa estabilización como son por ejemplo los microtornillos o sistemas de barras de arco híbrido ¹⁵⁵.

Conviene hablar también de la **distracción osteogénica**. Esta técnica se basa en la manipulación de un hueso y su remodelación, estirando un área osteotomizada antes de que ocurra la calcificación para generar la formación de hueso adicional ^{85,156}. Para la corrección de las deformidades faciales, esta modalidad de tratamiento tiene dos ventajas significativas: son posibles mayores distancias de movimiento que con la cirugía ortognática convencional y las mandíbulas deficientes pueden aumentar de tamaño a una edad más temprana. La gran desventaja es que los movimientos precisos no son posibles. Con la distracción, la mandíbula o el maxilar pueden moverse hacia adelante, pero no hay forma de colocar la mandíbula o los dientes exactamente en un lugar previamente planificado, como se puede hacer de manera rutinaria con los procedimientos ortognáticos ⁸⁵.

La osteogénesis por distracción era realizada con frecuencia en pacientes de clase III en crecimiento con displasia maxilar. Se recomendó una corrección excesiva para evitar la recaída. Existen diferentes tipos de distractores externos e internos disponibles. Los distractores extraorales tienen la capacidad de un avance maxilar multidireccional y los vectores se pueden cambiar durante el proceso. Sin embargo, la poca aceptación del paciente y el trauma accidental son bastante frecuentes. El dispositivo rígido de distracción externa está fijado al cráneo ^{85,157}. La recaída con el dispositivo rígido de distracción externa es del 22% después de 3 años ¹⁵⁸.

Recientemente, Lida y cols.¹⁵⁹ desarrollaron un distractor intraoral que permite mover selectivamente un segmento de maxilar hacia delante y mejorar la situación de los pacientes con labio leporino y paladar fisurado.

2.10. CAMUFLAJE VERSUS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Son muchos los autores que en los últimos tiempos han buscado establecer unos determinados varemos a la hora de determinar cuándo es más correcto indicar este tipo de tratamiento. Hasta ahora, la decisión sobre qué forma de tratamiento estaba indicada para esos pacientes, generalmente se basaba en el **grado de discrepancia esquelética** anteroposterior y vertical, la **inclinación y posición de los incisivos** y la **apariencia facial**.

Stellzig-Eisenhauer y cols.¹⁶⁰ (2002) estudiaron una muestra de 175 adultos con clase III, dividiéndolos según el tratamiento realizado y, obteniendo un grupo sólo tratado con ortodoncia de 87 pacientes y un grupo al cual se le había realizado un tratamiento ortodónico-quirúrgico, de 88 pacientes. Los compararon estableciendo una serie de

medidas cefalométricas para buscar cuáles discriminaban mejor que tratamiento era el más adecuado para el paciente. Finalmente, concluyeron que las medidas que mejor discriminaban entre ambos grupos eran: **Wits, longitud de base craneal anterior, relación maxilo-mandibular y el ángulo goniaco inferior**. Para el autor, la más relevante era el Wits. Según él, el hecho de que algunos de estos parámetros no involucren la relación anteroposterior de la mandíbula, sugiere que la deformidad no está restringida a ella, sino que involucra a todo el complejo craneofacial.

Schuster y cols.¹⁶¹ (2003), tenían como propósito desarrollar un modelo estadístico que clasificara a los niños de clase III antes de la pubertad en pacientes que pudieran ser tratados eficazmente con terapia de ortodoncia / ortopedia solamente o que fueran a necesitar un tratamiento de ortodoncia y cirugía ortognática. Estudiaron a los sujetos en dos tiempos, antes del pico puberal y, después de la pubertad, empleando modelos, radiografías y fotos extraorales. El grupo de cirugía ortognática estaba formado por 23 sujetos y el grupo control (camuflaje) por 65 sujetos. Los modelos discriminativos fueron altamente significativos, clasificando correctamente a un 93,2% de los pacientes con clase III utilizando los registros iniciales (antes del pico puberal). Las medidas cefalométricas que mejor discriminaban fueron el **Wits**, la **inclinación del plano palatino** en relación a la base craneal anterior y la **inclinación del incisivo inferior** con respecto al plano mandibular. Sin embargo, la predicción del crecimiento individual basada en modelos multivariados era limitada debido a la diversidad y variabilidad del crecimiento facial y la respuesta individual en los procedimientos de ortodoncia / ortopedia. Además, en este estudio no se consideraban factores adicionales que también podrían contribuir al resultado del tratamiento clínico, como los componentes transversales y la estética facial.

En 2009, Troy y cols.¹³⁶ compararon un grupo de 33 pacientes tratados quirúrgicamente y un grupo de 39 pacientes tratados mediante camuflaje con maloclusión de clase III. No encontraron diferencias significativas en la inclinación y posición de los incisivos entre ambos grupos tras el tratamiento. En cambio, sí que se encontró una diferencia significativa en la inclinación y posición de los incisivos antes y después del tratamiento en comparación con los valores normativos para ambos grupos de sujetos de clase III. Los incisivos maxilares y mandibulares no se descompensaron adecuadamente en el grupo quirúrgico, pero las mejoras significativas en la posición del incisivo mandibular y la inclinación axial se lograron prequirúrgicamente. La relación esquelética tras la cirugía mejoró en el 90% de los

casos, pero se obtuvieron valores normales sólo en el 65% de los casos. El resultado de la corrección quirúrgica fue limitado porque la descompensación de los incisivos no fue la adecuada en la etapa prequirúrgica.

En 2010, Burns y cols.¹⁶² estudiaron una muestra de 30 sujetos, los cuales habían sido tratados con ortodoncia sin extracciones y este grupo fue comparado con un grupo de pacientes no tratados. Buscaban determinar los cambios esqueléticos, dentales y de tejidos blandos mediante un análisis cefalométrico y los cambios a nivel de encía utilizando los modelos de estudio. La mayoría de diferencias se atribuyeron al movimiento de los dientes para reducir la compensación dental de la maloclusión esquelética y mejorar el perfil facial. El Wits sufrió una mayor modificación en el grupo tratado (1,2mm) que el grupo control (-0,5mm). Esto puede atribuirse a una disminución en la inclinación del plano oclusal con la mecánica de tratamiento de Clase III, lo que resulta en un ángulo SNB disminuido, extrusión de los molares posteriores y un ángulo del plano mandibular aumentado. Los límites de movimiento máximo de incisivos fueron en un rango de 102-120° para el incisivo superior (respecto a SN) y de 80-106° para el incisivo inferior (respecto a plano mandibular). Mejoró el perfil facial en el grupo tratado, gracias a los cambios en la convexidad facial. No se encontró un efecto nocivo en el periodonto en el grupo tratado al compararlo con el grupo control.

Tseng y cols.¹⁶³ analizaron un grupo de 40 sujetos tratados con cirugía y otro con igual número como grupo control (camuflaje) con maloclusión de clase III. Identificaron 6 mediciones cefalométricas como el número mínimo de discriminadores requeridos para obtener la efectividad discriminante óptima del diagnóstico entre el tratamiento quirúrgico y el de camuflaje para pacientes con maloclusiones de clase III esqueléticas. Por lo tanto, si un paciente con maloclusión de clase III tiene al menos 4 de las 6 condiciones (**resalte < -4.73mm; Wits appraisal < -11.18mm; ángulo de Tweed < 80. 8°; relación maxilo-mandibular <65.9%; sobremordida < -0.18mm; ángulo goniaco > 120.8°**), entonces se recomendaría al paciente recibir **tratamiento quirúrgico**. Con este autor coincide Kochel y cols.¹⁶⁴, para los que el **Wits appraisal** y la **relación maxilo-mandibular** serían buenos discriminantes de un tratamiento u otro y, a los cuales añaden el **ángulo de la silla** (NSAr) y un parámetro transversal como es la desviación de la línea media mandibular.

Benyahia y cols.¹⁶⁵ (2011), buscaron criterios de reclutamiento más selectivos y priorizaron las variables relacionadas con la **apariencia facial**, así como las **compensaciones dentoalveolares y esqueléticas**. El grupo ortodónico-quirúrgico estaba formado por 25 pacientes y el grupo control (tratado sólo con ortodoncia) por 22 pacientes. Entre todos los parámetros estudiados, el más concluyente era el **ángulo de Holdaway** (Nasion blando-Pogonion blando- tangente al labio superior). Su valor predictivo era del 87,2%, lo que confirmaba la importancia de la estética facial en la elección del tratamiento.

En 2017, Martínez y cols.¹⁶⁶ estudiaron una muestra compuesta por un grupo de 77 sujetos tratados sólo con ortodoncia y un grupo de 79 sujetos tratado con ortodoncia y cirugía, comparando cefalométricamente el antes y después del tratamiento y ambos grupos entre sí. Su propósito era encontrar variables indicativas de un tratamiento u otro. Hubo diferencias estadísticamente significativas en las variables cefalométricas antes y después del tratamiento entre los dos grupos. Las variables SNA, SNB, Wits, ángulo de Tweed y ángulo interincisal mostraron diferencias entre los dos grupos antes y después del tratamiento. El **Wits**, el **ángulo interincisal** y el **ángulo de Tweed** fueron buenos indicadores de una opción u otra de tratamiento. La descompensación del incisivo superior e inferior en ambos grupos no alcanzó los valores ideales, lo que impidió la corrección esquelética completa en el 52% de los casos quirúrgicos.

Eslami y cols.¹⁶⁷ (2018), cuyo propósito es el mismo que el de los anteriores estudios, analizó una muestra compuesta por un grupo control (camuflaje) de 36 pacientes y un grupo de ortodoncia y cirugía de 29 pacientes. Sus resultados fueron que los parámetros que mejor delimitaban un tratamiento u otro eran el **ángulo de Holdaway** y el **Wits**. Si el ángulo del Holdaway era mayor de 10,3°, el mejor tratamiento para el paciente era el que se basaba en un “camuflaje” de la discrepancia esquelética, si éste era menor, el mejor tratamiento era ortodoncia y cirugía. En relación al Wits, si éste era mayor de -5,8mm, lo más adecuado era un tratamiento sólo con ortodoncia y si era menor, un tratamiento ortodónico-quirúrgico.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Este trabajo parte de la hipótesis nula de que:

“No existen variables cefalométricas que permitan una mejor selección de un tratamiento de camuflaje u ortodóncico-quirúrgico en pacientes de clase III ósea sin crecimiento”.

Los objetivos establecidos han sido los siguientes:

- Objetivo general: Determinar si existen variables cefalométricas que permitan decidir si un paciente de clase III ósea sin crecimiento debe ser tratado mediante ortodoncia de camuflaje o con un tratamiento combinado con cirugía ortognática.
- Objetivos específicos:
 - Valorar si las siguientes medidas cefalométricas relacionadas con el patrón facial: **ángulo del plano mandibular de Steiner y Ricketts, relación porcentual de alturas (Jarabak), ángulo goniaco -superior e inferior- (Jarabak), eje XY (Steiner), eje facial (Ricketts), altura facial inferior (Ricketts) y arco mandibular (Ricketts)**, serían estadísticamente significativas al comparar pacientes de clase III sin crecimiento tratados sólo con ortodoncia o con un tratamiento combinado al inicio del tratamiento, al final del mismo y tras calcular la diferencia entre ambos tiempos.
 - Determinar si las siguientes medidas cefalométricas óseas: **ángulo ANB (Steiner), ángulo de la silla (Jarabak), convexidad facial (Ricketts) y Wits**, serían estadísticamente significativas al comparar pacientes de clase III sin crecimiento tratados sólo con ortodoncia o con un tratamiento combinado al inicio del tratamiento, al final del mismo y tras calcular la diferencia entre ambos tiempos.
 - Analizar si las siguientes medidas cefalométricas dentarias: **ángulo de Tweed, inclinación de incisivo superior (Delaire), ángulo interincisal (Steiner) y resalte**, serían estadísticamente significativas al comparar pacientes de clase III sin crecimiento tratados sólo con

ortodoncia o con un tratamiento combinado al inicio del tratamiento, al final del mismo y tras calcular la diferencia entre ambos tiempos.

- Valorar si las siguientes medidas cefalométricas relacionadas con los tejidos blandos: **ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway**, serían estadísticamente significativas al comparar pacientes de clase III sin crecimiento tratados sólo con ortodoncia o con un tratamiento combinado al inicio del tratamiento, al final del mismo y tras calcular la diferencia entre ambos tiempos.
- Analizar qué medidas cefalométricas han tenido una evolución estadísticamente significativa en cada uno de los grupos entre el inicio y el final del tratamiento.
- Determinar si tras el tratamiento en ambos grupos, los valores de las medidas cefalométricas se acercan a las normas estándar establecidas para la raza caucásica.
- Ver qué medidas cefalométricas han sido discriminantes entre un tratamiento u otro y qué capacidad tienen de clasificar correctamente a la muestra estudiada en función del tratamiento más adecuado.

MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Consiste en un estudio analítico y retrospectivo donde se evalúa la capacidad discriminante de algunas variables cefalométricas en pacientes de clase III sin crecimiento para decidir un tratamiento de camuflaje u ortodóncico-quirúrgico.

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos (Madrid), como se puede apreciar en el Anexo 1 donde se adjunta el informe.

4.2. TAMAÑO MUESTRAL Y PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

La selección de la muestra se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos de clase III sin crecimiento.

Para el cálculo del tamaño muestral se empleó la siguiente fórmula (*Figura 4.1.*):

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Donde:

- n = sujetos necesarios en cada una de las muestras
- Z_{α} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
- Z_{β} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
- S^2 = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia.
- d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos)

Los valores Z_{α} según la seguridad y Z_{β} según el poder se indica

Fig. 4.1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra para la comparación de dos medias en muestras independientes.

Los artículos de referencia para el cálculo del tamaño muestral fueron:

- Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: Orthodontic therapy or orthognathic surgery? American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2002;122(1):27-37.
- Kerr WJ, Miller S, Dawber JE. Class III malocclusion: Surgery or orthodontics? Br J Orthod. 1992;19(1):21-24.

Este cálculo nos informó sobre la necesidad de contar con dos grupos de al menos 20 sujetos por grupo para que los resultados obtenidos tuvieran solidez y credibilidad estadística.

4.3. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

Se seleccionaron todas las historias de los pacientes de clase III sin crecimiento del archivo del Máster de Ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid y de las consultas de Ortodoncia elegidas entre los años 2000 y 2017 con las radiografías iniciales y finales, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión indicados.

Se obtuvo una muestra total de 45 pacientes con maloclusión de clase III sin crecimiento a los cuales se les había realizado un tratamiento ortodóncico-quirúrgico y 56 pacientes con maloclusión de clase III sin crecimiento a los cuales se les había realizado un tratamiento únicamente con ortodoncia (camuflaje). Los pacientes de ambos grupos no habían recibido previamente ningún tratamiento ortopédico. El grupo quirúrgico se dividía según sexo en 23 mujeres y 22 hombres y el grupo de camuflaje, en 29 mujeres y 27 hombres. En el grupo quirúrgico, la edad media era de 24,2 años y en el grupo de camuflaje, se situaba en 26,7 años. Todos los datos referentes a la edad se pueden observar en la siguiente tabla (*Tabla 4.1.*):

	N	Media	DS	Mínimo	Máximo
Quirúrgicos	45	24,2	6,2	18,04	42,03
Camuflaje	56	26,7	5,6	16,09	49,01
Total	101	-	-	-	-

Tabla 4.1. Edades medias de la muestra para cada uno de los grupos del estudio.

En ambos grupos se establecieron dos momentos diferentes. En el caso de los pacientes a los que se les había realizado un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, T1 incluyó a los pacientes antes de comenzar el tratamiento con ortodoncia prequirúrgica y T2 indicó el momento final, tras la cirugía ortognática, una vez acabada la ortodoncia postquirúrgica. En el grupo de camuflaje, T1 se correspondió con el momento inicial, previo a empezar el tratamiento de ortodoncia y T2, cuando ya se había finalizado dicho tratamiento.

4.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- Criterios de inclusión
 - Pacientes de raza caucásica con clase III oseodentaria ($Wits < -1$ y relación molar Clase III de Angle) tratados sólo con ortodoncia o con ortodoncia combinada con cirugía ortognática.
 - Pacientes de clase III con fotografías y radiografías laterales de cráneo iniciales y finales de buena calidad.
 - Dentición permanente completa sin agenesias, ausencias dentarias o extracciones dentarias previas al tratamiento.
 - Pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo.
 - Pacientes sin crecimiento activo o remanente (verificado mediante el análisis de las vértebras cervicales ^{46,168}).
 - Pacientes sin fisura palatina, anomalías craneofaciales, traumatismos o fracturas mandibulares.
 - Pacientes que han aceptado con su consentimiento la utilización de sus registros diagnósticos.
- Criterios de exclusión
 - Fueron descartados aquellos pacientes con telerradiografías laterales de cráneo cuyas características en relación a densidad, contraste o nitidez impidieran proporcionar algunos de los datos necesarios para la realización de este estudio.

4.5. TOMA DE REGISTROS Y RECOGIDA DE DATOS

El material empleado para la realización de este estudio fue:

- Historias clínicas.
- Telerradiografías pretratamiento y postratamiento.
- Fotografías iniciales y finales.

Para la realización de la telerradiografía lateral de cráneo, la colocación del paciente se realizó siguiendo el protocolo estándar para esta proyección, paciente en bipedestación, posición natural de la cabeza, con los dientes en contacto y labios en reposo.

La calibración no fue necesaria, ya que las radiografías digitalizadas presentaban una regla que nos permitía tener una referencia para calibrar.

Las telerradiografías laterales de cráneo debían cumplir los siguientes requisitos para ser válidas ^{169,170}:

- Reflejar todas las estructuras oseodentarias objeto de la medición.
- Radiografía con los dientes en máxima intercuspidadación.
- Máxima superposición de estructuras bilaterales.
- Con un desdoblamiento de estructuras no superior a 0.5mm.
- Máximo contraste entre tejidos óseos y dentarios.

Un único operador entrenado previamente localizó todos los puntos cefalométricos necesarios en las telerradiografías laterales de los pacientes seleccionados mediante el programa Dolphin 3D Premium 11.9 para obtener los trazados cefalométricos con las medidas a estudiar y recoger los datos mediante el programa Microsoft Excel 2016.

Calibración del operador: Para comprobar la reproducibilidad de las medidas obtenidas en los trazados cefalométricos, se calculó el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) (Fig.4.2), oscilando sus valores entre 0 y 1. Alcanzándose la máxima concordancia cuando el CCI=1. En general, se considera que valores por debajo de 0,4 indican baja fiabilidad; cuando se encuentran entre 0,4 y 0,75 la fiabilidad oscila entre regular y buena y valores superiores a 0,75 indican una fiabilidad excelente. Los trazados se realizaron en dos momentos diferentes, con un período transcurrido entre ambos de una semana y realizados por el mismo observador.

$$CCI = [(k \cdot SC_{CENTRE}) - SS_{TOTAL}] / [(K-1) \cdot SS_{TOTAL}]$$

donde k es el número de observaciones que se toman en cada sujeto.

Fig. 4.2. Fórmula para calcular el CCI

En este trabajo se estudió la fiabilidad intraobservador a nivel global e individual por grupos (quirúrgico y de camuflaje), obteniendo valores altos de CCI (por encima de 0,83); esto nos indicó una buena fiabilidad.

4.6. MEDICIONES

Se trazaron todas las telerradiografías laterales de cráneo, tanto pretratamiento (T1) como postratamiento (T2), para obtener los valores cefalométricos necesarios.

4.6.1. PUNTOS CEFALOMÉTRICOS

Los puntos cefalométricos empleados se definen y muestran a continuación (Fig. 4.3.)¹⁷¹⁻¹⁷⁷:

- Porion anatómico (Po): Punto más superior del borde externo del conducto auditivo externo.
- Basion (Ba): Punto más anteroinferior del foramen magnum del hueso occipital en el plano mediosagital.
- Sella (S): Representa el punto medio de la fosa pituitaria (silla turca).
- Nasion (N): Punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.
- Articulare (Ar): Punto de intersección del borde posterior del cóndilo mandibular y el borde inferior de la parte basilar del hueso occipital.
- Pterigoideo (Pt): Punto más superior del agujero redondo mayor, localizado a nivel del punto más posterior de la fosa pterigomaxilar.
- Infraorbitario (Or): Punto más inferior del margen inferior de la órbita.
- Espina Nasal Posterior (PNS): Punto situado en la línea media del cráneo, en el punto en que la corta una línea que une las dos escotaduras del borde posterior del paladar duro.
- Espina Nasal Anterior (ANS): Es la punta de la espina nasal anterior ósea. Corresponde al punto más superior de la premaxilla en el plano medio sagital.

- Punto A de Downs (A): Punto más profundo de la concavidad que forma la parte anterior del maxilar superior.
- Punto B de Downs (B): Situado en la parte más profunda de la concavidad anterior de la mandíbula.
- Centroide mandibular (Xi): Es el punto ubicado en el centro de la rama ascendente mandibular por localización geométrica.
- DC: Punto cefalométrico que representa el centro del cóndilo sobre el plano Basion-Nasion.
- Gonion (Go): Formado por la intersección del plano de la rama y cuerpo mandibular.
- Suprapogonion (Pm): Punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.
- Pogonion (Pg): Punto situado en la parte más anterior de la mandíbula; es el punto más prominente del mentón óseo.
- Gnation (Gn): El punto más inferior y más anterior en el contorno del mentón.
- Menton (Me): Punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.
- Subnasale (Sn): Punto de convergencia entre nariz y labio superior.
- Labio superior (LS): Línea mucocutánea del labio superior.
- Labio inferior (LI): Línea mucocutánea del labio inferior.
- Punto B blando (B'): Punto situado en la parte más profunda del tejido blando de la concavidad anterior de la mandíbula.
- Punto Pogonion blando (Pg'): Punto más anterior en el mentón blando.
- Punto Nasion blando (N'): Punto más cóncavo en la superficie del tejido blando que cubre la sutura frontonasal.
- Borde incisal superior (LST): Punto del borde incisal del incisivo central maxilar situado más anteriormente.
- Borde incisal inferior (LIT): Punto del borde incisal del incisivo central mandibular situado más anteriormente.
- Ápice del incisivo superior (LSA): Punto más apical de la raíz del incisivo maxilar situado más anteriormente.

- **Ápice del incisivo inferior (LIA):** Punto más apical de la raíz del incisivo mandibular situado más anteriormente.

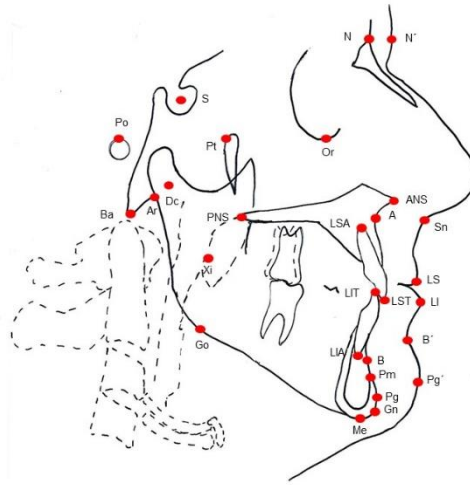


Fig. 4.3. Puntos cefalométricos

4.6.2. MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS ¹⁷¹⁻¹⁷⁷

4.6.2.1. VARIABLES RELACIONADAS CON EL PATRÓN FACIAL

- **Ángulo del plano mandibular (Steiner)** *Fig. 4.4.:* Ángulo determinado por Gonion-Gnation y Sella-Nasion. El valor normal es de $32^\circ \pm 2^\circ$. Un valor por encima de la norma indica un crecimiento vertical, un valor disminuido indica un crecimiento horizontal.

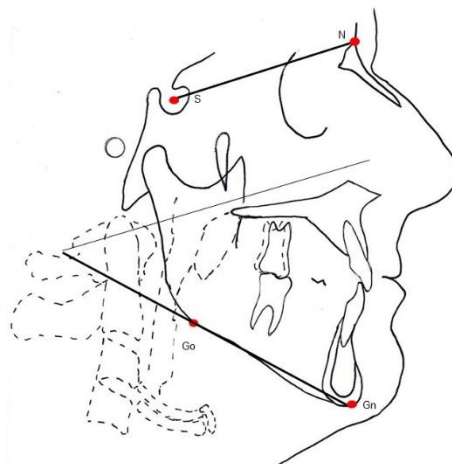


Fig. 4.4. Plano mandibular de Steiner.

- **Ángulo del plano mandibular (Ricketts)** *Fig. 4.5.*: Ángulo formado por el plano mandibular (tangente al borde inferior mandibular que une el punto Menton con el punto más inferior de la rama mandibular) y el plano horizontal de Frankfort (Porion-Orbitale). El valor normal es de $26^{\circ} \pm 4^{\circ}$ a los ocho años y medio de edad con una disminución de $0,3^{\circ}/\text{año}$. Valores aumentados indican un crecimiento vertical y valores disminuidos muestran un crecimiento horizontal.

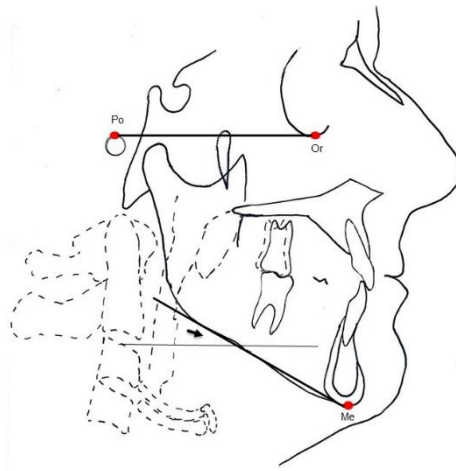


Fig.4.5. Plano mandibular de Ricketts

- **Ángulo goniaco (Jarabak)** *Fig. 4.6.*: Ángulo formado por las tangentes al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, Articulare-Gonion, y al borde inferior del cuerpo mandibular, Gonion-Menton. La norma de este ángulo es de $130^{\circ} \pm 7^{\circ}$. Un aumento del mismo corresponde a un patrón de crecimiento dolicofacial y una disminución, a un patrón braquifacial.
- **Ángulo goniaco superior (Jarabak)** *Fig. 4.6.*: Ángulo formado por la tangente al borde posterior de la rama, Articulare-Gonion, y por una línea trazada desde el punto Gonion hasta el Nasion, siendo el ángulo que queda por encima de ésta. La norma es de 52 a 55° . Describe la oblicuidad de la rama. Un aumento muestra un crecimiento horizontal y una disminución indica un crecimiento vertical.

- **Ángulo goniaco inferior (Jarabak)** Fig. 4.6.: Ángulo constituido por la unión de la línea Gonion-Nasion con la tangente al borde inferior del cuerpo, Gonion-Menton, siendo el ángulo que queda por debajo de ésta. La norma es de 70 a 75°. Describe la oblicuidad del cuerpo. Un aumento indica un patrón dolicofacial y una disminución muestra un patrón braquifacial.

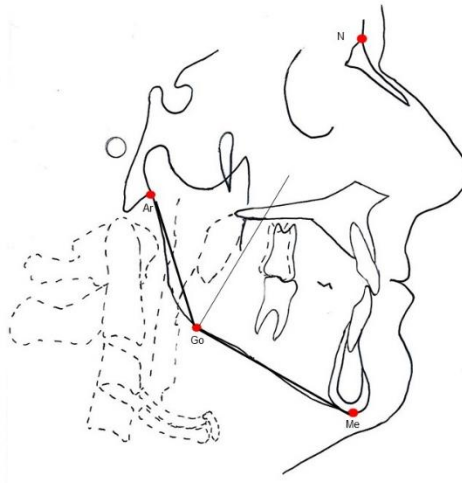


Fig. 4.6. Ángulo goniaco, ángulo goniaco superior y ángulo goniaco inferior de Jarabak

- **Relación porcentual de alturas -AFP/AFA- (Jarabak)** Fig.4.7.: Indica la división entre la altura facial posterior (distancia entre Sella y Gonion) y la altura facial anterior (distancia entre Nasion y Menton) multiplicado por 100. Si la relación altura facial posterior/altura facial anterior es menor de 59%, el biotipo es dolicofacial. Un índice mayor del 63% corresponde a un biotipo braquifacial. Por último, valores desde 59 a 63% equivalen a un biotipo mesofacial.

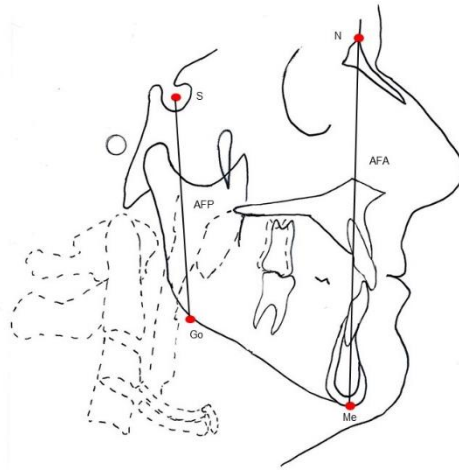


Fig. 4.7. Altura facial posterior (AFP) y altura facial anterior (AFA) de Jarabak

- **Eje XY (Steiner)** Fig. 4.8.: Ángulo formado por los planos Sella-Nasion y Sella-Gnation. El valor normal es de $66^\circ \pm 2^\circ$. Valores por encima de la desviación estándar indican un patrón dolicofacial y valores disminuidos muestran un patrón braquifacial.

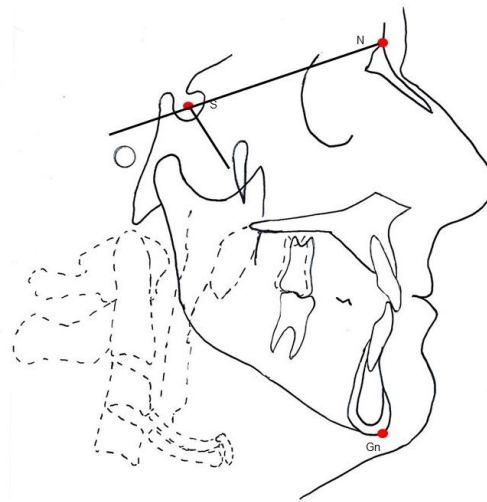


Fig. 4.8. Eje XY de Steiner

- **Eje facial (Ricketts)** Fig. 4.9.: Ángulo definido por el eje facial (Pterigoideo-Gnación) y el plano Basion-Nasion. El valor normal es de $90^\circ \pm 3^\circ$. Valores aumentados indican un crecimiento horizontal y valores disminuidos un patrón dolicofacial.

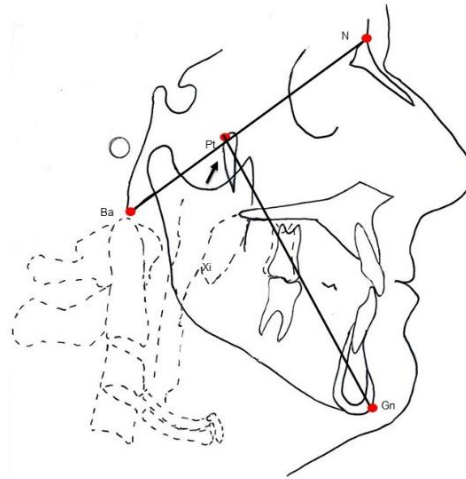


Fig.4.9. Eje facial Ricketts

- **Altura facial inferior (Ricketts)** Fig. 4.10.: Ángulo formado por los planos Xi-ENA y Xi-Pm. El valor normal es de $47^\circ \pm 4$. No se modifica con la edad. Un valor aumentado indica un crecimiento vertical y una disminución muestra un crecimiento horizontal.

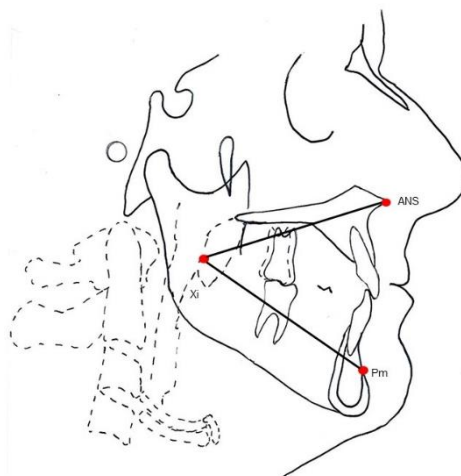


Fig. 4.10. Altura facial inferior de Ricketts

- **Arco mandibular (Ricketts)** *Fig. 4.11.*: Ángulo formado por el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm) y el eje condilar (Xi-Dc). El valor normal es de $26^{\circ} \pm 4$ a la edad de ocho años y medio y aumenta 0, 5° por año. Un valor aumentado muestra un patrón braquifacial, mientras un valor disminuido indica un patrón dolicofacial.

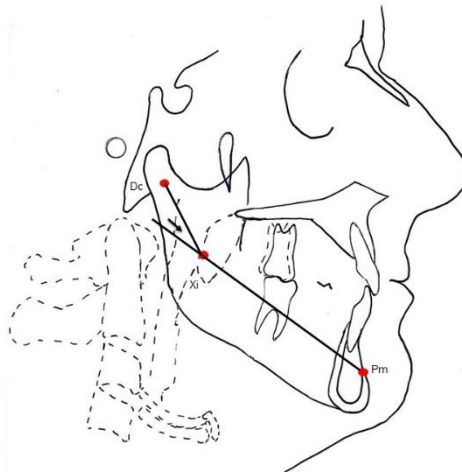


Fig. 4.11. Arco mandibular de Ricketts

4.6.2.2. VARIABLES ÓSEAS

- **Ángulo ANB (Steiner)** *Fig. 4.12.*: Diferencia entre los ángulos SNA y SNB de Steiner. Está formado por el plano Nasion-punto A y el plano Nasion-punto B. El valor normal es de $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$. Un valor normal indica una clase I ósea, un valor aumentado muestra una clase II ósea y un valor disminuido representa una clase III ósea.

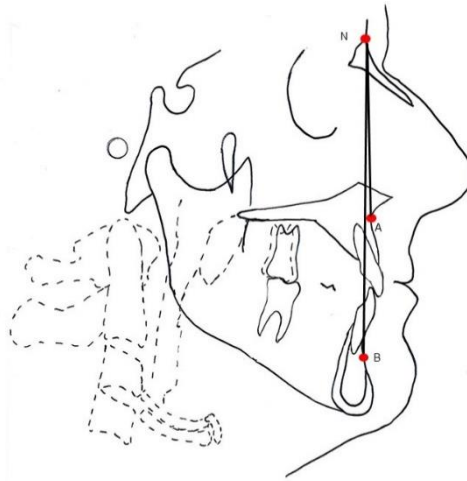


Fig. 4.12. Ángulo ANB de Steiner

- **Ángulo de la silla (Jarabak)** Fig.4.13.: Ángulo definido por los puntos Nasion-Sella-Articulare. El valor normal es de $122^\circ \pm 5^\circ$. Valores aumentados indican una tendencia a clase II y valores disminuidos muestran una tendencia a clase III.

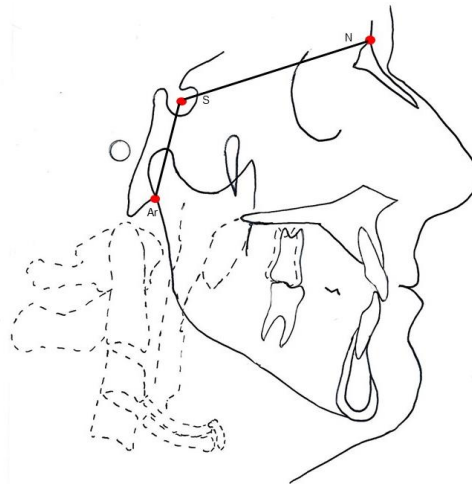


Fig.4.13. Ángulo de la silla de Jarabak

- **Convexidad facial (Ricketts)** *Fig. 4.14.:* Distancia del punto A al plano facial (Nasion-Pogonion). El valor normal es de $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ a la edad de ocho años y medio con un ajuste de edad de $-0,2 \text{ mm}$ por año. Un aumento muestra una clase II ósea y una disminución indica una clase III ósea.

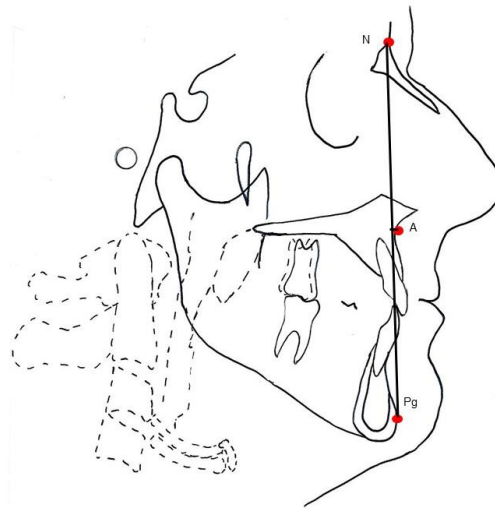


Fig. 4.14. Convexidad facial de Ricketts

- **Wits** *Fig.4.15.:* Distancia entre AO y BO (AO: intersección del punto A con el plano oclusal; BO: intersección del punto B con el plano oclusal). El valor normal es de 0 mm en mujeres y de -1 mm en varones, donde el punto A estaría 1 mm por detrás del punto B. Valores aumentados, los cuales tienen un signo positivo, indican que el punto A está por delante del punto B, siendo una clase II. Valores disminuidos, los cuales tienen un signo negativo, muestran que el punto B está por delante del punto A, siendo una clase III.

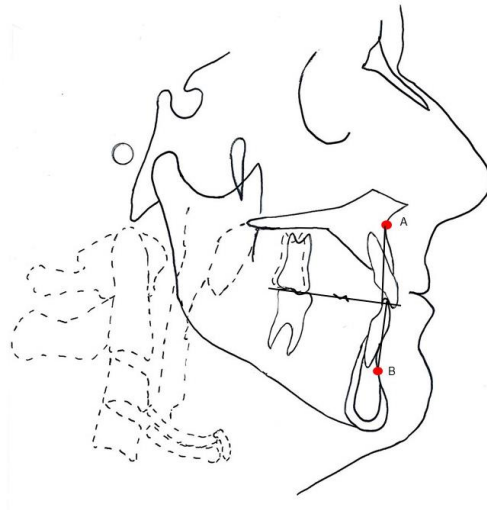


Fig. 4.15. Wits

4.6.2.3. VARIABLES DENTARIAS

- **Ángulo de Tweed** Fig.4.16.: Ángulo formado por el eje del incisivo inferior con el plano mandibular. El valor normal es de $95^\circ \pm 5^\circ$. Un valor aumentado indica un incisivo inferior protruido y un valor disminuido muestra un incisivo inferior aumentado.

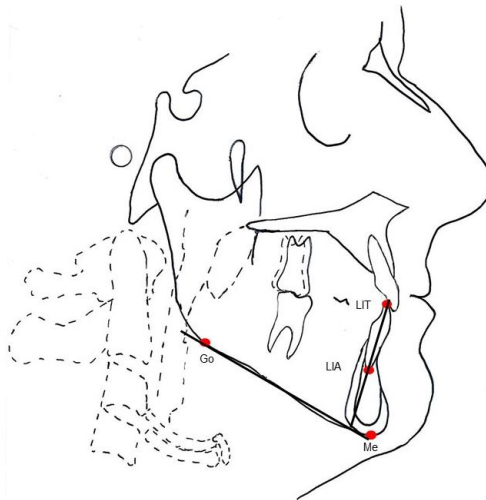


Fig. 4.16. Ángulo de Tweed

- **Inclinación del incisivo superior de Delaire Fig.4.17.:** Ángulo entre el eje del incisivo superior y el plano palatal (PNS-ANS). Su valor normal es de $110^\circ \pm 5^\circ$. Valores aumentados indican que el incisivo está protruido y valores disminuidos muestran que el incisivo está retruido.

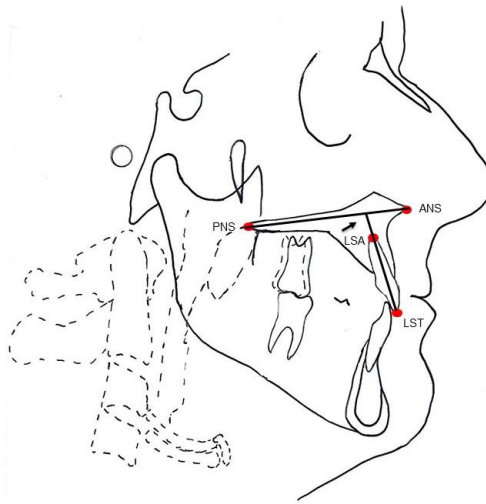


Fig. 4.17. Inclinación del incisivo superior

- **Ángulo interincisal Fig. 4.18.:** Ángulo entre el eje del incisivo superior y el eje del incisivo inferior. El valor normal es $135^\circ \pm 5^\circ$. Si el ángulo está aumentado indica una retrusión dental y si el ángulo está disminuido una protrusión dental.

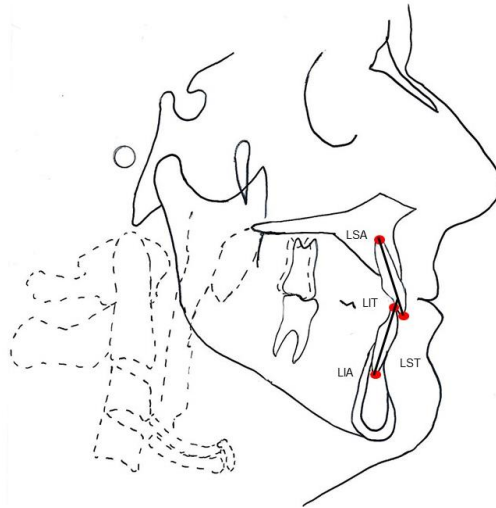


Fig. 4.18. Ángulo interincisal

- **Resalte** Fig. 4.19.: Es la distancia que se da desde el borde incisal de los incisivos superiores a la cara vestibular de los incisivos inferiores. El valor normal es de $2,5 \text{ mm} \pm 2$. Define la oclusión de los incisivos en sentido sagital.

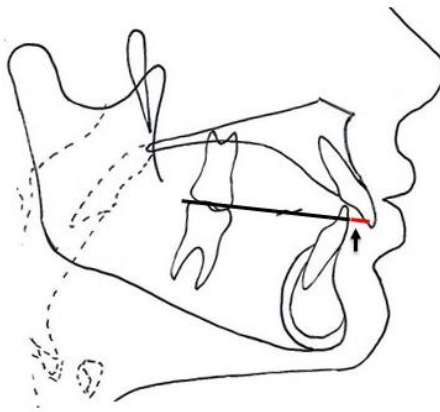


Fig. 4.19. Resalte

4.6.2.4. VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEJIDOS BLANDOS:

- **Ángulo nasolabial** *Fig.4.20.*: Ángulo entre el punto más inferior en la punta de la nariz, subnasale y borde superior del bermellón. La norma es de 90 a 110°. Indicador de la posición e inclinación del incisivo superior.

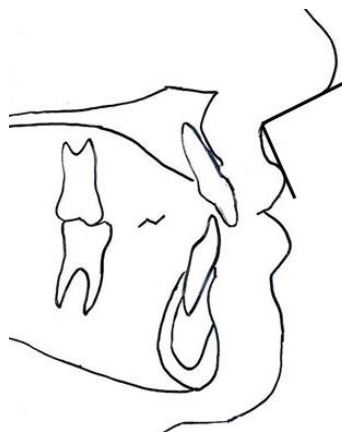


Fig. 4.20. Ángulo nasolabial

- **Ángulo mentolabial** *Fig.4.21.*: Ángulo entre Pogonion de tejido blando, punto B de tejido blando y borde inferior del bermellón. El valor normal es $130^{\circ} \pm 10^{\circ}$.



Fig. 4.21. Ángulo mentolabial

- **Ángulo de Holdaway** Fig. 4.22.: Ángulo formado por Nasion blando, Pogonion blando y labio superior. El valor normal es entre 7-10°.

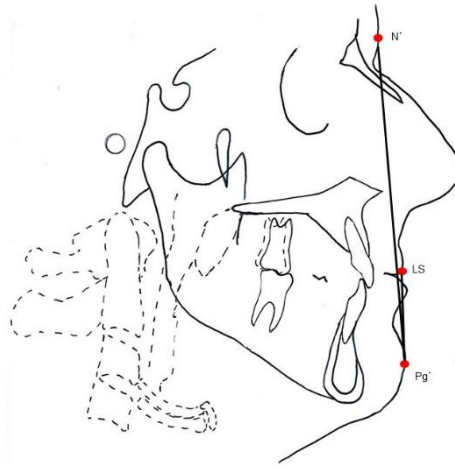


Fig. 4.22. Ángulo de Holdaway (H)

4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El programa Dolphin 3D Premium 11.9 permitió obtener los trazados cefalométricos de las medidas a estudiar y los datos se recogieron mediante el programa Microsoft Excel 2016.

Antes de proceder al análisis estadístico, se realizaron las pruebas de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov y el de Shapiro Wilk para ver la bondad de ajuste en la distribución normal de la muestra y el test de Lèvene para ver la homogeneidad de las variancias.

El programa para el análisis estadístico fue el SPSS versión 22.

Se obtuvo en primer lugar una estadística descriptiva que nos permitió observar las características de la muestra que estábamos estudiando, mediante la media y la desviación estándar.

Posteriormente, se realizó la comparación de las variables entre los dos grupos mediante el test de la T de Student y el test de la U de Mann-Whitney, puesto que había algunas variables que no cumplían con la normalidad. Para ver la evolución entre los datos obtenidos de las radiografías pre-tratamiento y post-tratamiento, se realizó el test de la T de Student para comparar los dos tiempos. Tras esto, se hizo

una distribución de los sujetos de ambos grupos en subnorma, norma y sobrenorma mediante el test de Chi-Cuadrado. Por último, el análisis discriminativo se ha realizado atendiendo a la lambda de Wilks.

El nivel de significación utilizado fue de $p < 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

En este apartado, se van a exponer los resultados más importantes obtenidos en esta investigación. No se ha realizado la división de ambos grupos (camuflaje y quirúrgico) por edad y sexo, puesto que en ambos grupos la edad media era similar y el porcentaje entre hombres y mujeres era muy aproximado, es por eso que estas variables no se han tenido en cuenta al realizar el análisis estadístico.

En primer lugar, se presentarán los valores medios y la desviación estándar obtenida por cada grupo (estadística descriptiva).

En segundo lugar, se dará a conocer la estadística inferencial. Ambos grupos se han analizado en dos tiempos, T1 (pretratamiento) y T2 (postratamiento). El estudio de T1 permitirá determinar si hay diferencias significativas entre ambos grupos en un primer momento, durante el diagnóstico y antes de comenzar el tratamiento, esto nos podrá indicar qué tipo de tratamiento sería más adecuado elegir. A su vez, el estudio de un segundo momento (T2), que se corresponde con la finalización del tratamiento, nos va a permitir valorar qué diferencias en las variables analizadas se han producido entre ambos grupos. Tras este análisis, también se incluirá la diferencia de los valores medios de T1 y T2 en ambos grupos y estudiaremos los que han sido estadísticamente significativos.

Posteriormente, se observará que evolución han seguido las variables en cada grupo individualmente comparando T1 con T2 y, si estas diferencias son estadísticamente significativas.

Tras esto, analizaremos si tras el tratamiento recibido, ya sea de camuflaje u ortodóncico-quirúrgico, las variables se acercan a las normas estándar establecidas para la raza caucásica.

Por último, vamos a estudiar que variables son discriminativas y comprobar la capacidad que tienen de clasificar correctamente la muestra estudiada, mediante la fórmula que obtengamos del análisis discriminativo.

Como se dijo anteriormente, algunas variables no han cumplido con el principio de normalidad, por eso, se ha realizado a todas las variables el test de la T-Student (test paramétrico) y el test de la U de Mann-Whitney (test no paramétrico) y, según cumplieran con la normalidad o no, se ha seleccionado un test u otro. En la columna de significación

de las siguientes tablas podrán ver que se indica el test empleado en cada variable y su valor.

5.1. VALORES MEDIOS Y SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN AMBOS GRUPOS EN T1 (INICIO DEL TRATAMIENTO)

En las siguientes tablas se muestra la media y la desviación típica para cada una de las variables estudiadas según el tipo de tratamiento, ortodóncico u ortodóncico-quirúrgico, antes del inicio del tratamiento (T1). También se indica que medidas han sido estadísticamente significativas.

5.1.1. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA EL PATRÓN FACIAL

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
Pl. Mandibular (Steiner)	Quirúrgico	45	35,14	7,85	$32^{\circ} \pm 2^{\circ}$	T- Student: 0,040
	Camuflaje	56	32,40	5,80		
Pl. Mandibular (Ricketts)	Quirúrgico	45	26,68	5,88	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	T- Student: 0,163
	Camuflaje	56	25,20	4,36		
AFP/AFA (Jarabak)	Quirúrgico	45	63,06	6,31	< 59% Dólico 59-63% Meso >63% Braqui	T-Student: 0,192
	Camuflaje	56	64,54	4,98		
Áng. Goniaco (Jarabak)	Quirúrgico	45	132,23	7,48	$130^{\circ} \pm 7^{\circ}$	U-Man: 0,030
	Camuflaje	56	129,26	6,51		
Áng. Goniaco Sup. (Jarabak)	Quirúrgico	45	52,88	5,22	$52^{\circ}-55^{\circ}$	T-Student: 0,510
	Camuflaje	56	52,28	3,80		
Áng. Goniaco Inf. (Jarabak)	Quirúrgico	45	80,93	9,56	$70^{\circ}-75^{\circ}$	U-Man: 0,012
	Camuflaje	56	76,98	5,50		
Eje XY (Steiner)	Quirúrgico	45	66,85	6,46	$66^{\circ} \pm 2^{\circ}$	U-Man: 0,782
	Camuflaje	56	67	5,15		
Eje Facial (Ricketts)	Quirúrgico	45	90,20	6,49	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$	T-Student: 0,829
	Camuflaje	56	89,97	3,56		

Alt. Facial Inf. (Ricketts)	Quirúrgico	45	46,86	5,62	$47^{\circ} \pm 4^{\circ}$	T- Student: 0,947
	Camuflaje	56	46,93	3,64		
Arco Mandibular (Ricketts)	Quirúrgico	45	30,31	6,55	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	T- Student: 0,397
	Camuflaje	56	31,44	5,49		

Tabla 5.1. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas relacionadas con el patrón facial en T1 comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

Como podemos observar en la *tabla 5.1.*, el **plano mandibular (Steiner)**, el **ángulo goniaco** (Jarabak) y el **ángulo goniaco inferior** (Jarabak) han sido estadísticamente significativos al 95%. El **plano mandibular de Steiner** con $p=0,040$, presenta diferencias significativas entre el grupo de pacientes **quirúrgicos**, cuyo valor medio es de **35,14°**; y los pacientes tratados mediante **camuflaje** que presentan un **valor inferior (32,40°)**. Esto nos indica que los pacientes que han recibido un **tratamiento ortodóncico-quirúrgico**, son los pacientes que suelen presentar **valores más elevados** de esta variable y, por tanto, pacientes que **tienden a un crecimiento más vertical**. Esta tendencia se puede observar también en las otras dos variables que han resultado estadísticamente significativas, el ángulo goniaco ($p=0,030$) y el ángulo goniaco inferior ($p=0,012$).

Los resultados obtenidos para el plano mandibular se asemejan a lo que ocurre con el **ángulo goniaco inferior**, en el que ambos grupos presentan **valores dolicofaciales**, pero siendo **más elevado** este valor en el grupo **quirúrgico (80,93°)**.

El valor medio del **ángulo goniaco** para el grupo quirúrgico es de $132,23^{\circ}$, mientras que el grupo de camuflaje ha tenido un valor más bajo de $129,26^{\circ}$.

5.1.2. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ÓSEAS

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
ANB (Steiner)	Quirúrgico	45	- 2,07	2,99	$2^{\circ} \pm 2^{\circ}$	U-Man: < 0,001
	Camuflaje	56	-0,21	2,42		
WITS	Quirúrgico	45	-13,36	3,84	0mm mujeres	T-Student: < 0,001
	Camuflaje	56	-9,84	4,20	-1mm hombres	
Áng. Silla (Jarabak)	Quirúrgico	45	124,66	6,76	$122^{\circ} \pm 5^{\circ}$	T-Student: 0,530
	Camuflaje	56	123,91	4,59		
Convexidad Facial (Ricketts)	Quirúrgico	45	-2,77	3,55	$2\text{mm} \pm 2\text{mm}$	U-Man: < 0,001
	Camuflaje	56	0,05	8,76		

Tabla 5.2. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas óseas en T1 comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

Como muestra la **tabla 5.2.**, todas las variables indican valores de clase III ósea. Sin embargo, de las variables estudiadas sólo han sido estadísticamente significativas el **ANB** (Steiner), el **Wits** y la **convexidad facial** (Ricketts). Todas estas variables han tenido un alto nivel de significación estadística ($p = < 0,001$).

A pesar de que el ángulo **ANB** ha dado valores de clase III ósea, sorprende que tanto en el **grupo quirúrgico** (**-2,07°**) como en el **grupo de camuflaje** (**-0,21°**), los valores no son tan elevados como cabría esperar siendo pacientes de clase III ósea severa. Este hallazgo puede ser debido a la tendencia a un crecimiento vertical que presentan algunos de estos pacientes.

El **Wits** nos muestra que los pacientes pertenecientes al **grupo quirúrgico** tienen un valor mucho más negativo (**-13,36 mm**) que los pacientes del **grupo de camuflaje** (**-9,84 mm**). Esto muestra que la **gravedad de la clase III ósea** es **mayor** en los pacientes que requieren un **tratamiento ortodóncico-quirúrgico** y, que este valor es un buen indicador a tener en cuenta durante el diagnóstico de pacientes adultos con clase III severa.

En relación a la **convexidad facial de Ricketts**, el valor medio del **grupo quirúrgico** para esta variable es de **-2,77mm**, sin embargo, el **grupo de camuflaje** muestra un valor más positivo, **0,05mm**. Esta variable ubica el maxilar en el plano anteroposterior en relación al plano facial, por lo tanto, su disminución en ambos grupos indica una posición retruida del maxilar con respecto a este plano, lo que contribuye a la clase III ósea. Si analizamos los valores obtenidos en ambos grupos, podemos valorar que los **pacientes del grupo quirúrgico** tienen un **empeoramiento de la retrusión maxilar** con respecto a los que forman el grupo de camuflaje.

5.1.3. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS DENTARIAS

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
Áng. de Tweed	Quirúrgico	45	82,01	5,94	95° ± 5°	T-Student: 0,005
	Camuflaje	56	85,71	6,84		
Incl. Inc. Sup. Delaire	Quirúrgico	45	112,99	5,60	110° ± 5°	T-Student: 0,760
	Camuflaje	56	113,35	5,92		
Áng. Interincisal	Quirúrgico	45	136,94	8,85	135° ± 5°	T-Student: 0,124
	Camuflaje	56	134,22	8,68		
Resalte	Quirúrgico	45	-1,34	3,01	2,5mm ± 2mm	T-Student: < 0,001
	Camuflaje	56	1,49	1,96		

Tabla 5.3. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas dentarias en T1 comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

En la **tabla 5.3.** se pueden observar las variables estadísticamente significativas, éstas son el **ángulo de Tweed** (p=0,005) y el **resalte** (p= <0,001). En **ambos grupos**, el **ángulo de Tweed** presenta un valor medio por debajo de la norma lo que indica una retrusión del incisivo inferior, el **grupo quirúrgico** tiene un valor medio de **82,01°** y el **grupo de camuflaje**, de **85,71°**. Esto es debido a que en los pacientes con clase III ósea, el incisivo inferior está compensado para “camuflar” la discrepancia esquelética existente. Al ser esta discrepancia ósea

mayor en los pacientes que requieren tratamiento ortodóncico-quirúrgico, tiene sentido que el incisivo inferior esté más compensado.

El **resalte**, también muestra valores diferentes entre ambos grupos. Siendo más negativo el resalte en el grupo al que se le ha realizado un **tratamiento combinado de ortodoncia con cirugía (-1,34 mm)** que el grupo tratado **sólo con ortodoncia (1,49 mm)**, que aun estando éste por debajo de la norma, no es tan negativo como en el otro grupo. Estos valores cobran sentido, ya que un paciente con un resalte tan negativo es muy difícil de compensar y más, asociado a la severidad del problema óseo que presenta, por eso, es más favorable un tratamiento ortodóncico-quirúrgico.

5.1.4. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA LOS TEJIDOS BLANDOS

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
Áng. Nasolabial	Quirúrgico	45	149,24	9,93	90°-110°	T- Student: 0,171
	Camuflaje	56	151,85	9,04		
Áng. Mentolabial	Quirúrgico	45	152,60	11,53	130° ± 10°	U-Man: 0,015
	Camuflaje	56	147,33	12,54		
Áng. Holdaway	Quirúrgico	45	3,71	5,67	7°-10°	U-Man: 0,005
	Camuflaje	56	6,64	5,31		

Tabla 5.4. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas relacionadas con los tejidos blandos en T1 comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

Como podemos observar en la **tabla 5.4.**, el **ángulo mentolabial** (p=0,015) y el **ángulo de Holdaway** (p=0,005) han sido estadísticamente significativos. El **ángulo mentolabial** en el **grupo quirúrgico** tiene un valor medio de **152,60°** y en el **grupo de camuflaje** tiene un valor medio de **147,33°**. Ambos grupos tienen este ángulo aumentado, esto está en consonancia con la retrusión que presenta el incisivo inferior, pues el tejido blando acompaña a la posición del incisivo.

En relación al **ángulo de Holdaway**, el **grupo quirúrgico** muestra un valor medio de **3,71°** y el **grupo de camuflaje** un valor medio de **6,64°**. Ambos grupos tienen valores por debajo de la norma, lo cual indica un perfil cóncavo. El grupo quirúrgico tiene un valor medio inferior, lo que nos sugiere un perfil menos estético en estos pacientes.

Estas dos variables son indicadoras de la estética facial, por ello, deben tenerse muy en cuenta. Muchos pacientes demandan tratamiento para mejorar su apariencia, ya que este problema óseo provoca deformidad facial. Tiene sentido, por tanto, que los pacientes que se someten a un tratamiento combinado de ortodoncia con cirugía ortognática tengan valores que se alejan más de la norma.

5.2. VALORES MEDIOS Y SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN AMBOS GRUPOS EN T2 (TRAS EL TRATAMIENTO).

En las siguientes tablas se muestra la media y la desviación típica para cada una de las variables estudiadas según el tipo de tratamiento, únicamente ortodóncico u ortodóncico- quirúrgico, tras el tratamiento (T2). También se indica que medidas han sido estadísticamente significativas, lo que nos permitirá analizar si existen diferencias entre realizar un tratamiento de camuflaje o un tratamiento ortodóncico-quirúrgico.

5.2.1. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA EL PATRÓN FACIAL

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
Pl. Mandibular (Steiner)	Quirúrgico	45	35,63	7,66	$32^{\circ} \pm 2^{\circ}$	T- Student: 0,031
	Camuflaje	56	32,61	6,15		
Pl. Mandibular (Ricketts)	Quirúrgico	45	26,84	5,51	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	T- Student: 0,102
	Camuflaje	56	25,16	4,51		
AFP/AFA (Jarabak)	Quirúrgico	45	62,83	6,53	< 59% Dólíco 59-63% Meso >63% Braqui	T-Student: 0,098
	Camuflaje	56	64,88	5,79		

Áng. Goniaco (Jarabak)	Quirúrgico	45	132,39	7,44	130° ± 7°	T-Student: 0,006
	Camuflaje	56	128,42	6,79		
Áng. Goniaco Sup. (Jarabak)	Quirúrgico	45	52,67	5,58	52°-55°	T-Student: 0,06
	Camuflaje	56	50,77	3,60		
Áng. Goniaco Inf. (Jarabak)	Quirúrgico	45	79,72	5,79	70°-75°	U-Man: 0,066
	Camuflaje	56	76,26	11,17		
Eje XY (Steiner)	Quirúrgico	45	67,40	6,04	66° ± 2°	U-Man: 0,650
	Camuflaje	56	67,99	5,30		
Eje Facial (Ricketts)	Quirúrgico	45	89,75	6,40	90° ± 3°	U-Man: 0,391
	Camuflaje	56	89,21	4,05		
Alt. Facial Inf. (Ricketts)	Quirúrgico	45	46,72	4,81	47° ± 4°	T- Student: 0,174
	Camuflaje	56	47,93	4,02		
Arco Mandibular (Ricketts)	Quirúrgico	45	30,09	11,27	26° ± 4°	T-Student: 0,372
	Camuflaje	56	31,64	5,59		

Tabla 5.5. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas relacionadas con el patrón facial en T2 comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

En la **tabla 5.5.** se muestran las variables que han resultado estadísticamente significativas, el **plano mandibular de Steiner** (p=0,031) y el **ángulo goniaco de Jarabak** (p=0,006). Tras el tratamiento, el **plano mandibular** presenta en el **grupo quirúrgico** un valor medio de **35,63°** y en el **grupo de camuflaje** un valor medio de **32,61°**, siendo el valor medio del primero superior al del segundo y estando por encima de la norma. **Lo mismo ocurre** con el **ángulo goniaco**. Lo que muestra que el grupo quirúrgico tras el tratamiento sigue teniendo esa tendencia a un patrón dolicofacial.

5.2.2. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ÓSEAS

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
ANB (Steiner)	Quirúrgico	45	2,93	2,31	$2^{\circ} \pm 2^{\circ}$	T- Student: < 0,001
	Camuflaje	56	0,31	2,23		
WITS	Quirúrgico	45	-7,67	2,86	0mm mujeres	T-Student: 0,224
	Camuflaje	56	-8,44	3,59	-1mm hombres	
Áng. Silla (Jarabak)	Quirúrgico	45	124,98	8,70	$122^{\circ} \pm 5^{\circ}$	U- Man: 0,251
	Camuflaje	56	124,92	4,64		
Convexidad Facial (Ricketts)	Quirúrgico	45	1,72	2,78	$2\text{mm} \pm 2\text{mm}$	U-Man: < 0,001
	Camuflaje	56	-0,82	2,90		

Tabla 5.6. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas óseas en T2 comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

En la **tabla 5.6.** se puede observar que el **ANB de Steiner** ($p < 0,001$) y la **convexidad facial de Ricketts** ($p < 0,001$) han sido estadísticamente significativas. Si hablamos del **ANB**, en el **grupo quirúrgico** su valor medio es de **2,93°**, mientras que en el **grupo de camuflaje** esta cifra se sitúa en **0,31°**. Es lógico que tras un tratamiento de cirugía ortognática en el que se resuelve la discrepancia ósea, este valor sea más positivo en dicho grupo que en el grupo al cual sólo se le ha realizado un tratamiento ortodóncico.

Lo mismo ocurre con la **convexidad facial**, la mejoría en el **grupo quirúrgico** (**1,72 mm**) es mayor que en el **grupo de camuflaje** (**-0,82 mm**), ya que como hemos dicho anteriormente, el maxilar pasaría a estar situado en una posición más adecuada y, por tanto, la discrepancia ósea se resuelve. El grupo al que sólo se le ha realizado un tratamiento con ortodoncia, mantiene el problema esquelético.

5.2.3. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS DENTARIAS

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
Áng. de Tweed	Quirúrgico	45	85,74	5,75	$95^{\circ} \pm 5^{\circ}$	U-Man: 0,277
	Camuflaje	56	83,88	6,41		
Incl. Inc. Sup. Delaire	Quirúrgico	45	112,40	6,75	$110^{\circ} \pm 5^{\circ}$	T-Student: 0,218
	Camuflaje	56	113,89	4,92		
Áng. Interincisal	Quirúrgico	45	133,80	7,86	$135^{\circ} \pm 5^{\circ}$	T-Student: 0,270
	Camuflaje	56	135,39	6,59		
Resalte	Quirúrgico	45	2,75	0,78	$2,5\text{mm} \pm 2\text{mm}$	U-Man: 0,624
	Camuflaje	56	2,77	0,70		

Tabla 5.7. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas dentarias en T2 comparando ambos grupos.

Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

Comparando los valores de las variables de ambos grupos tras el tratamiento, ninguna de las variables del campo dentario ha dado diferencias estadísticamente significativas (*tabla 5.7.*).

5.2.4. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA LOS TEJIDOS BLANDOS

	Grupo	N	Media	Desv. Est. (DS)	Norma y DS	Significación
Áng. Nasolabial	Quirúrgico	45	146,32	11,13	$90^{\circ}-110^{\circ}$	U-Man: <u>0,011</u>
	Camuflaje	56	145,82	12,53		
Áng. Mentolabial	Quirúrgico	45	144,10	11,52	$130^{\circ} \pm 10^{\circ}$	T-Student: <u>< 0,001</u>
	Camuflaje	56	155,89	11,32		
Áng. Holdaway	Quirúrgico	45	8,99	4,45	$7^{\circ}-10^{\circ}$	T-Student: <u>0,001</u>
	Camuflaje	56	5,91	4,66		

Tabla 5.8. Valores medios y significación de las medidas cefalométricas relacionadas con los tejidos blandos en T2

comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

La **tabla 5.8.** muestra que todas las medidas cefalométricas relacionadas con los tejidos blandos, **ángulo nasolabial** ($p=0,011$), **ángulo mentolabial** ($p=<0,001$) y **el ángulo de Holdaway** ($p=0,001$) son estadísticamente significativas.

El **ángulo nasolabial** presenta un valor medio para el **grupo quirúrgico** de **146,32°** y para el **grupo de camuflaje**, de **145,82°**.

En relación al **ángulo mentolabial**, esa cifra en el **grupo quirúrgico** se sitúa en **144,10°** y en el **grupo de camuflaje**, en **155,89°**.

El **ángulo de Holdaway** tiene en el **grupo quirúrgico** un valor medio de **8,99°** y en el **grupo de camuflaje**, un valor de **5,91°**.

Como se puede apreciar, todas las variables fueron significativas, estas diferencias están asociadas a que tras un tratamiento con cirugía ortognática la estética facial del paciente mejora notablemente. Al solucionar el problema óseo, los tejidos blandos se readaptan a la nueva situación.

5.3. DIFERENCIA Y SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA ENTRE EL MOMENTO T1 (COMIENZO DEL TRATAMIENTO) Y T2 (FINAL DEL TRATAMIENTO) EN AMBOS GRUPOS

A continuación, se pueden observar los valores obtenidos tras calcular la diferencia entre el momento postratamiento (T2) y el momento pretratamiento (T1) para ambos grupos. Además de poder comparar las variaciones ocurridas tras el tratamiento, ya sea un tratamiento de camuflaje u ortodóncico-quirúrgico, podremos analizar si estas diferencias son estadísticamente significativas.

5.3.1. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS PARA EL PATRÓN FACIAL

	Grupo	N	Diferencia (Post-Pre)	Desv. Est. (DS)	Significación
Pl. Mandibular (Steiner)	Quirúrgico	45	0,49	4,22	U-Man: 0,918
	Camuflaje	56	0,22	2,12	
Pl. Mandibular (Ricketts)	Quirúrgico	45	0,16	3,47	T- Student: 0,736
	Camuflaje	56	-0,04	2,23	

AFP/AFA (Jarabak)	Quirúrgico	45	-0,23	3,97	U-Man: 0,835
	Camuflaje	56	0,34	2,55	
Áng. Goniaco (Jarabak)	Quirúrgico	45	0,16	5,39	U-Man: 0,541
	Camuflaje	56	-0,85	3,32	
Áng. Goniaco Sup. (Jarabak)	Quirúrgico	45	-0,20	5,15	U-Man: 0,017
	Camuflaje	56	-1,52	2,55	
Áng. Goniaco Inf. (Jarabak)	Quirúrgico	45	-1,21	8,14	U-Man: 0,139
	Camuflaje	56	-0,71	9,82	
Eje XY (Steiner)	Quirúrgico	45	0,55	3,78	U-Man: 0,108
	Camuflaje	56	0,99	5,13	
Eje Facial (Ricketts)	Quirúrgico	45	-0,45	5,78	U-Man: 0,221
	Camuflaje	56	-0,75	2,64	
Alt. Facial Inf. (Ricketts)	Quirúrgico	45	-0,14	3,28	T- Student: 0,04
	Camuflaje	56	1	2,16	
Arco Mandibular (Ricketts)	Quirúrgico	45	-0,22	9,96	T- Student: 0,792
	Camuflaje	56	0,19	3,40	

Tabla 5.9. Diferencia (T2-T1) y significación de las medidas cefalométricas relacionadas con el patrón facial comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

La siguiente tabla (*tabla 5.9.*) nos muestra que al analizar la diferencia obtenida entre T2 y T1, ésta sólo ha sido estadísticamente significativa para dos variables: **ángulo goniaco superior de Jarabak** ($p=0,017$) y **altura facial inferior de Ricketts** ($p=0,04$).

En relación al **ángulo de goniaco superior**, observamos que en los **dos grupos** se ha producido una **disminución** del valor medio entre T2 y T1, en el **grupo quirúrgico** de **0,20°** y en el **grupo de camuflaje** de **1,52°**.

Diferente es el caso de la **altura facial inferior**, el cual ha sufrido una **disminución** de **0,14°** al valorar la diferencia entre postratamiento y

pretratamiento en el **grupo quirúrgico**, pero en el **grupo de camuflaje** ha experimentado un **aumento** del valor medio entre ambos momentos de **1°**.

5.3.2. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ÓSEAS

	Grupo	N	Diferencia (Post-Pre)	Desv. Est. (DS)	Significación
ANB (Steiner)	Quirúrgico	45	4,99	2,72	T- Student: < 0,001
	Camuflaje	56	0,52	1,42	
WITS	Quirúrgico	45	5,69	3,59	U- Man: < 0,001
	Camuflaje	56	1,40	3	
Áng. Silla (Jarabak)	Quirúrgico	45	0,32	4,76	U-Man: 0,060
	Camuflaje	56	1,01	2,70	
Convexidad Facial (Ricketts)	Quirúrgico	45	4,49	2,8	U-Man: < 0,001
	Camuflaje	56	-0,88	8,56	

Tabla 5.10. Diferencia (T2-T1) y significación de las medidas cefalométricas óseas comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

Como podemos observar en la **tabla 5.10.**, las variables cefalométricas óseas que han resultado significativas al comparar la diferencia entre ambos grupos han sido: **ANB de Steiner** ($p < 0,001$), **Wits** ($p < 0,001$) y **convexidad facial de Ricketts** ($p < 0,001$).

El **ANB** en el **grupo quirúrgico** ha **aumentado** en **4,99°** y en el **grupo de camuflaje**, también ha habido un **aumento**, pero el incremento ha sido menor (**0,52°**). Lo mismo ha ocurrido con el **Wits**, con un **incremento** tanto en el **grupo quirúrgico** (**5,69 mm**) como en el **grupo de camuflaje** (**1,40 mm**), siendo éste también mayor en el primero. Esto se traduce, por tanto, en que en **ambos grupos la clase III ósea ha mejorado, más en el grupo tratado con cirugía.**

Lo **contrario ocurre** con la variable **convexidad facial**, la cual ha experimentado un **aumento** en el **grupo quirúrgico** (**4,49 mm**) y una **disminución** no muy

perceptible en el **grupo de camuflaje (0,88 mm)**. La diferencia significativa entre ambos grupos es debido a que a la mayoría de los pacientes de este estudio que forman el **grupo quirúrgico** se le ha realizado una **cirugía bimaxilar**, posicionándose el maxilar más adecuadamente, de ahí esa mejora entre el postratamiento y el pretratamiento.

5.3.3. VARIABLES CEFALOMÉTRICAS DENTARIAS

	Grupo	N	Diferencia (Post-Pre)	Desv. Est. (DS)	Significación
Áng. de Tweed	Quirúrgico	45	3,72	6,14	T-Student: < 0,001
	Camuflaje	56	-1,83	6,09	
Incl. Inc. Sup. Delaire	Quirúrgico	45	-0,60	7,08	T-Student: 0,365
	Camuflaje	56	0,54	5,46	
Áng. Interincisal	Quirúrgico	45	-3,14	8,27	U-Man: 0,005
	Camuflaje	56	1,18	8,33	
Resalte	Quirúrgico	45	4,10	2,97	T-Student: < 0,001
	Camuflaje	56	1,28	1,90	

Tabla 5.11. Diferencia (T2-T1) y significación de las medidas cefalométricas dentarias comparando ambos grupos.

Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

A continuación, la **tabla 5.11.** nos muestra que las variables **ángulo de Tweed** ($p<0,001$), **ángulo interincisal** ($p=0,005$) y **resalte** ($p<0,001$) han sido estadísticamente significativas al comparar la diferencia entre T1 y T2 en ambos grupos.

La variable **ángulo de Tweed** ha **aumentado** en el **grupo quirúrgico (3,75°)** y **disminuido** en el **grupo de camuflaje (1,83°)**. Lo contrario ha ocurrido con el **ángulo interincisal**, en el **grupo quirúrgico** se ha visto **disminuido (3,14°)** y en el **grupo de camuflaje** ha **aumentado (1,18°)**. Estos resultados son debidos a que el incisivo inferior se ha podido protruir y llevar a una posición más favorable en el grupo quirúrgico, ya que la discrepancia ósea ha mejorado y, al protruir éste, el

ángulo interincisal ha disminuido. Sin embargo, en el **grupo de camuflaje** se muestra un aumento en el valor del **ángulo interincisal** porque muy posiblemente se haya tenido que retruir el incisivo inferior para intentar camuflar el problema óseo, viéndose afectado este ángulo.

En ambos grupos se ha producido un **aumento del resalte**, siendo en el **grupo quirúrgico** de **4,10mm** y en el caso del **grupo de camuflaje** de **1,28mm**.

5.3.4. VARIABLES PARA LOS TEJIDOS BLANDOS

	Grupo	N	Diferencia (Post-Pre)	Desv. Est. (DS)	Significación
Áng. Nasolabial	Quirúrgico	45	-2,92	8,67	U-Man: 0,166
	Camuflaje	56	-6,03	47,08	
Áng. Mentolabial	Quirúrgico	45	-8,51	12,03	U-Man: 0,037
	Camuflaje	56	8,57	65,99	
Áng. Holdaway	Quirúrgico	45	5,28	4,80	T-Student: < 0,001
	Camuflaje	56	-0,74	2,47	

Tabla 5.12. Diferencia (T2-T1) y significación de las medidas cefalométricas relacionadas con los tejidos blandos comparando ambos grupos. Las medidas estadísticamente significativas están en rojo y el valor de significación subrayado en amarillo.

En la **tabla 5.12.** podemos observar que tanto el **ángulo mentolabial** ($p=0,037$) como el **ángulo de Holdaway** ($p<0,001$) han sido estadísticamente significativos.

Ha habido una **disminución** en el **ángulo mentolabial** en el grupo de pacientes tratados **mediante cirugía** (**8,51°**) y un **aumento** en el **grupo tratado con camuflaje** (**8,57°**).

En relación al **ángulo de Holdaway**, éste se ha visto **incrementado** en **5,28°** en el **grupo quirúrgico** y **disminuido 0,74°** en el **grupo de camuflaje**.

Estos resultados van en concordancia con lo ya analizado en los puntos anteriores. Estas modificaciones en los ángulos relacionados con los tejidos blandos se producen tanto por la nueva posición de los incisivos tras el tratamiento, ya sea por un tratamiento sólo ortodóncico o combinado con cirugía como por la nueva posición ósea en los pacientes quirúrgicos.

5.4. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN MOSTRADA EN CADA GRUPOS PARA CADA UNA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS

5.4.1. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ANALIZADAS ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO QUIRÚRGICO

Las variables que han seguido una evolución estadísticamente significativa entre T1 y T2 han sido:

- **ANB de Steiner:** Antes del tratamiento su valor medio se situaba en $-2,07^\circ$, tras éste se consiguió un valor medio positivo de $2,93^\circ$ en los pacientes tratados con cirugía, consiguiéndose un aumento entre pretratamiento y postratamiento de $4,99^\circ$, mejorando la clase III ósea.
- **Wits:** Al igual que en la variable anterior, se ha producido una mejoría con una diferencia de 5,69 mm tras la cirugía. Su valor medio antes del tratamiento era de -13,36 mm y tras él, este valor disminuyó a -7,67 mm y, por consiguiente, la severidad de la clase III ósea que presentaban estos pacientes.
- **Convexidad facial de Ricketts:** Esta variable ósea toma como referencia el maxilar. Valorando que la mayoría de pacientes presentaban una cirugía bimaxilar con adelantamiento del maxilar, es comprensible que esta variable evolucione favorablemente tras el tratamiento, mejora su posición en 4,49 mm. El valor medio previo al tratamiento se situaba en -2,77 mm y tras la cirugía su valor medio pasó a ser de 1,72 mm.
- **Ángulo de Tweed:** La evolución de esta variable dentaria que toma como referencia la posición del incisivo inferior con respecto al plano mandibular es estadísticamente significativa. Su valor medio antes de comenzar el tratamiento fue de $82,01^\circ$ y tras el tratamiento era de $85,74^\circ$, aumentado $3,72^\circ$ de T1 a T2. El incisivo se encuentra más protruido, ya que el correcto

posicionamiento de los maxilares permite que éste se pueda descompensar y posicionarse más adecuadamente.

- **Resalte:** Como ha ocurrido anteriormente, esta variable también evolucionó significativamente tras la cirugía. La mejoría ha sido de 4,10 mm, ya que antes del tratamiento su valor medio era de -1,34 mm y tras el tratamiento era de 2,75 mm.
- **Ángulo nasolabial:** El valor medio de esta variable se ha visto disminuido tras la cirugía en $-2,92^\circ$. Esta disminución es debida a que, al situarse el maxilar en una posición más adelantada tras la cirugía, el labio superior a su vez también se reposiciona y este ángulo se cierra. Antes del tratamiento su valor medio era de $149,24^\circ$ y una vez finalizado el tratamiento su valor medio disminuyó hasta $146,32^\circ$.
- **Ángulo mentolabial:** Esta variable al igual que la anterior disminuye pero en mayor medida, unos $-8,51^\circ$. Su valor medio antes de comenzar el tratamiento era de $152,60^\circ$ y tras la cirugía pasó a ser de $144,10^\circ$.
- **Ángulo de Holdaway:** Al contrario que las otras variables de los tejidos blandos, ésta se ve aumentada en $5,28^\circ$ por la mayor proyección del labio superior. Su valor medio previo al tratamiento era de $3,71^\circ$ y tras la corrección ósea se situó en $8,99^\circ$.

5.4.2. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ANALIZADAS ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO DE CAMUFLAJE

Se han encontrado significación estadística en la evolución de las siguientes variables entre T1 y T2:

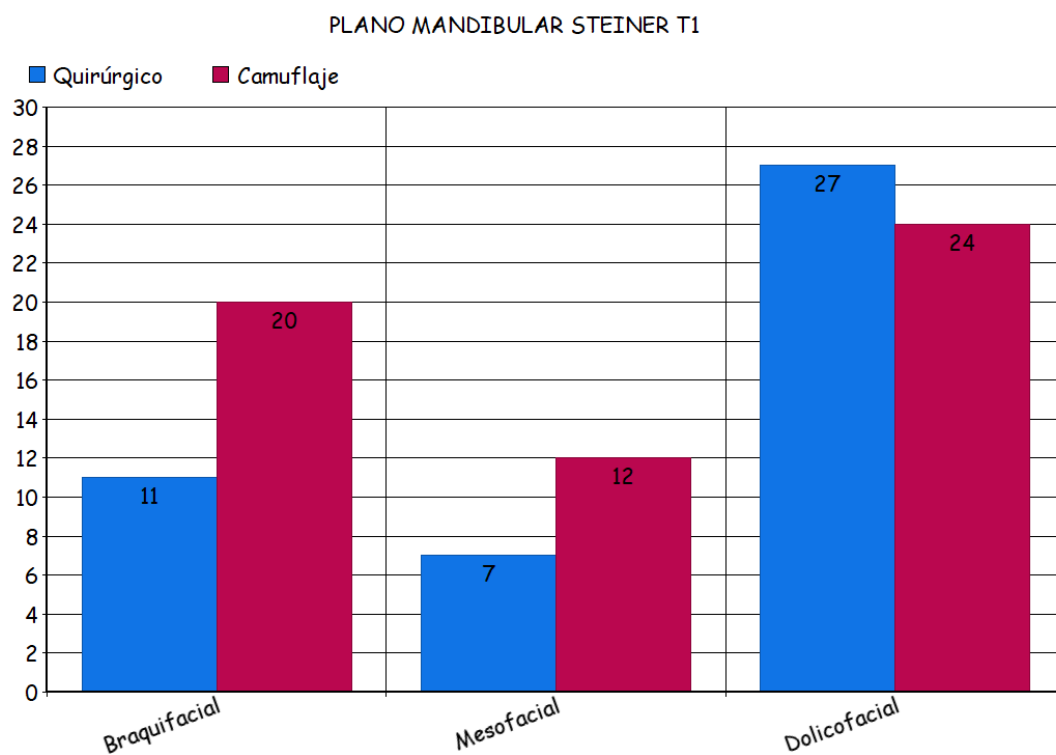
- **Eje facial de Ricketts:** Al comenzar el tratamiento, estos pacientes presentaban un valor medio de $89,97^\circ$ y al finalizar, un valor medio de $89,21^\circ$. Es decir, se ha producido una disminución de $-0,75^\circ$ entre ambos momentos. Este cambio puede haberse producido por modificaciones en el plano oclusal.
- **Altura facial inferior de Ricketts:** Al contrario que en la anterior variable, ésta ha aumentado su valor medio tras el tratamiento un 1° , lo cual puede ser debido a un cambio en el plano oclusal. El valor medio antes de iniciar el tratamiento era de $46,93^\circ$ y al finalizar éste fue de $47,93^\circ$.

- **ANB de Steiner:** Se ha producido una leve mejoría de la clase III ósea con un aumento del valor medio tras el tratamiento de $0,52^\circ$. Previo al tratamiento su valor medio se situaba en $-0,21^\circ$ y tras éste, en $0,31^\circ$.
- **Wits:** En esta variable ha ocurrido lo mismo que en la anterior y se ha producido una disminución de la severidad de la clase III ósea, mejorando su valor medio 1,40 mm. El valor medio pretratamiento era de -9,84 mm, mientras que una vez realizado el tratamiento, su valor disminuyó a -8,44 mm.
- **Ángulo de la silla de Jarabak:** El valor medio de esta variable se ha visto aumentado en $1,01^\circ$ entre T1 y T2. Su valor medio al comienzo del tratamiento era de $123,91^\circ$ y tras éste, su valor aumentó a $124,92^\circ$. Este aumento supone una mejoría en la tendencia a la clase III que presentan estos pacientes.
- **Ángulo de Tweed:** Su valor medio ha sufrido una disminución de $-1,83^\circ$ tras el tratamiento de ortodoncia. Es posible que sea debido a la necesidad de tener que retruir el incisivo para poder camuflar el problema esquelético subyacente. Antes del tratamiento su valor medio se situaba en $85,71^\circ$ y tras el tratamiento ese valor se encontró en $83,88^\circ$.
- **Resalte:** Esta variable dentaria ha aumentado su valor en 1,28 mm. Esto indica una relación más favorable entre el incisivo superior y el inferior que la que había al comienzo del tratamiento, cuyo valor medio era de 1,49 mm y tras haber corregido esta relación se situó en 2,77 mm.
- **Ángulo Holdaway:** Esta variable se ha visto disminuida $0,74^\circ$. Al estar relacionada con la posición de los tejidos blandos puede haberse visto modificada por los cambios dentarios realizados para compensar la clase III ósea. Su valor medio pretratamiento era de $6,64^\circ$ y al acabar el tratamiento fue de $5,91^\circ$.

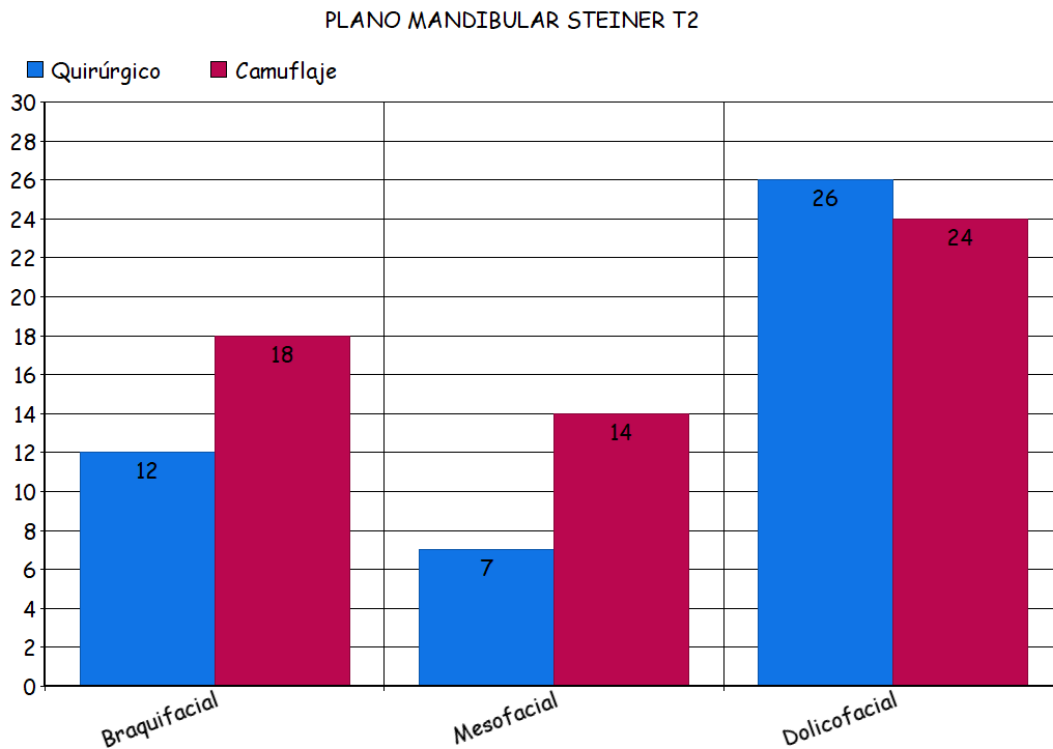
5.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA PARA CADA UNA DE LAS VARIABLES AL INICIO DEL TRATAMIENTO Y AL FINAL DEL MISMO EN AMBOS GRUPOS

5.5.1. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL PATRÓN FACIAL EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2

- **Plano mandibular de Steiner:**



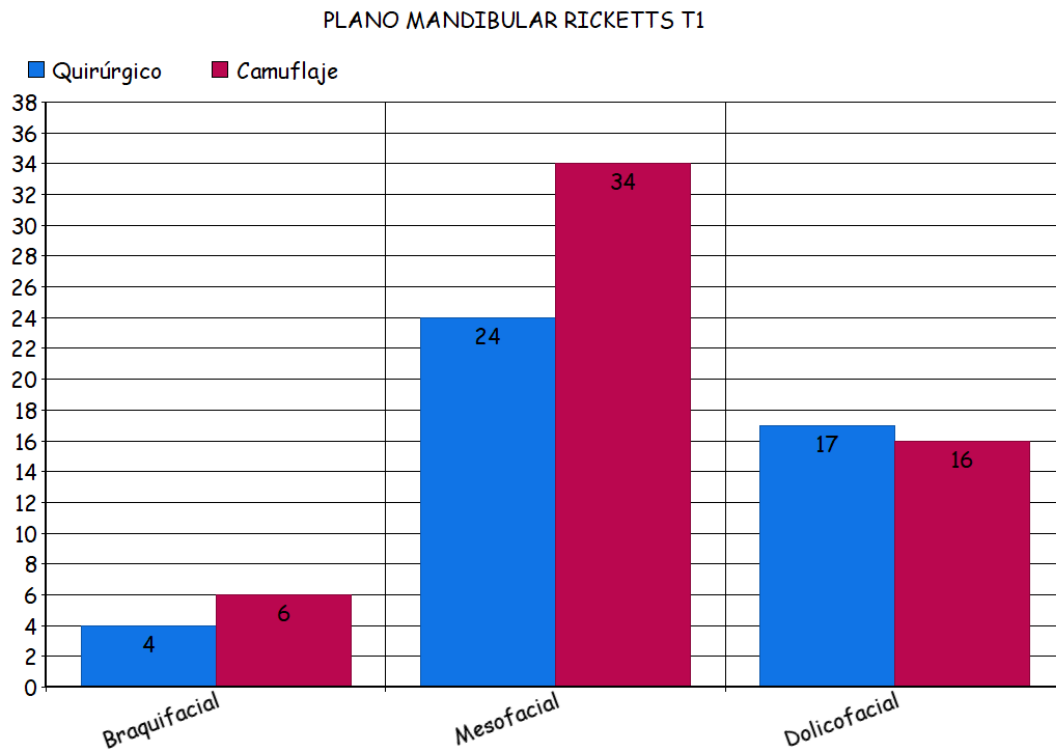
Gráfica 5.1. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del plano mandibular de Steiner para ambos grupos en T1.



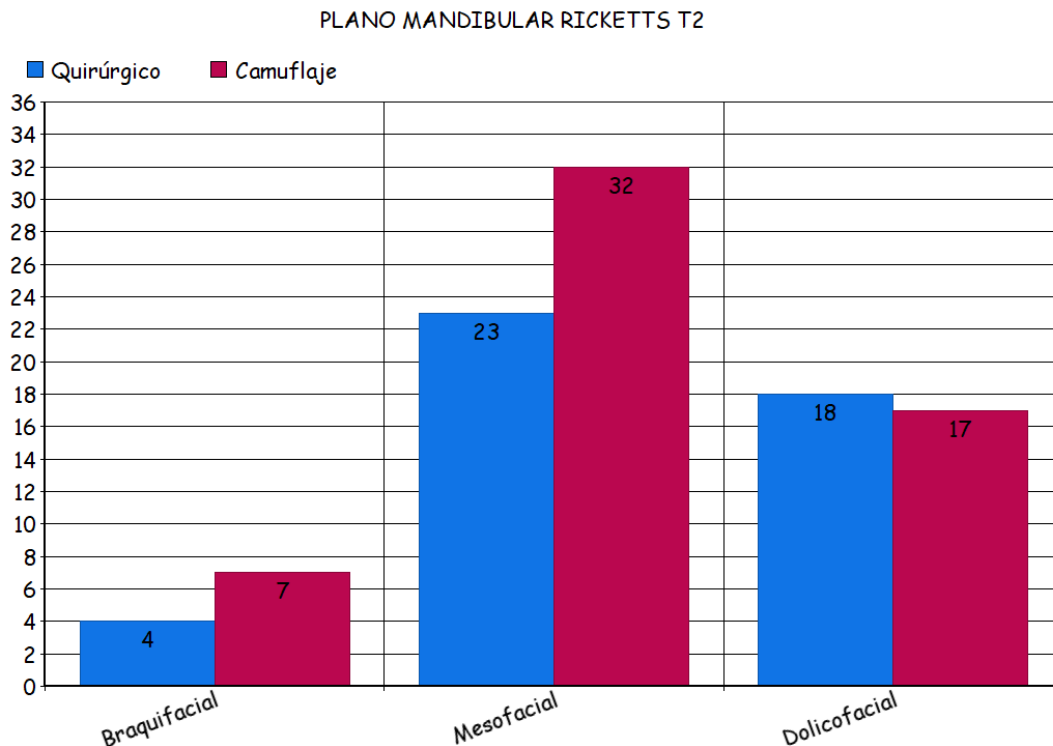
Gráfica 5.2. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del plano mandibular de Steiner para ambos grupos en T2.

Como se puede observar en las *gráficas 5.1. y 5.2.*, el **grupo quirúrgico** experimentó una **leve subida tras el tratamiento** en los sujetos con un ángulo cerrado, patrón **braquifacial** (de 11 sujetos pasó a 12), los sujetos en norma (patrón **mesofacial**) se mantuvieron **constantes** (7) y, los que tenían un ángulo más abierto, patrón **dolicofacial**, **se vieron disminuidos** (de 27 a 26). En el **grupo de camuflaje**, el grupo con un **patrón braquifacial disminuyó** (de 20 sujetos a 18), el **grupo con un patrón mesofacial aumentó** (de 12 a 14). El grupo con un **patrón dolicofacial no sufrió cambios**.

- **Plano mandibular de Ricketts:**



Gráfica 5.3. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del plano mandibular de Ricketts para ambos grupos en T1.



Gráfica 5.4. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del plano mandibular de Ricketts para ambos grupos en T2.

Las **gráficas 5.3. y 5.4.** muestran la distribución de ambos grupos en pretratamiento y postratamiento, según la norma para esa variable.

En el **grupo quirúrgico**, los pacientes con un **patrón braquifacial**, es decir con un **ángulo del plano mandibular más cerrado** que la norma, no experimentaron ningún cambio tras la realización del tratamiento (4 sujetos).

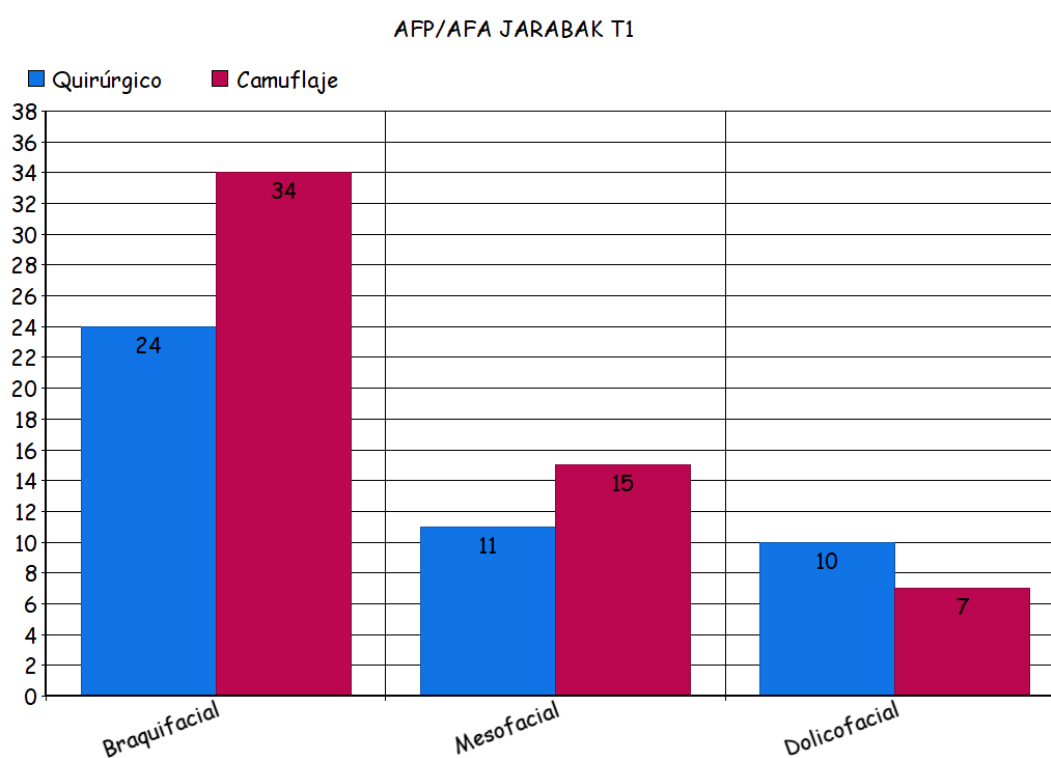
El grupo en **norma (patrón mesofacial)** sufrió una **disminución** (de 24 a 23 sujetos) y el grupo que presentaba un **ángulo más abierto (patrón dolicofacial)**, **aumentó** (de 17 a 18 sujetos).

Al igual que el grupo quirúrgico, el **grupo camuflaje** tuvo leves variaciones. El grupo que presentaba un **ángulo más cerrado** que la norma (**patrón braquifacial**) **aumentó** de 6 a 7 sujetos, **lo mismo** ocurrió con el grupo **con un patrón dolicofacial** (ángulo del plano mandibular más abierto), de 16 a 17 sujetos. Esto provocó una **disminución en el grupo en norma** que

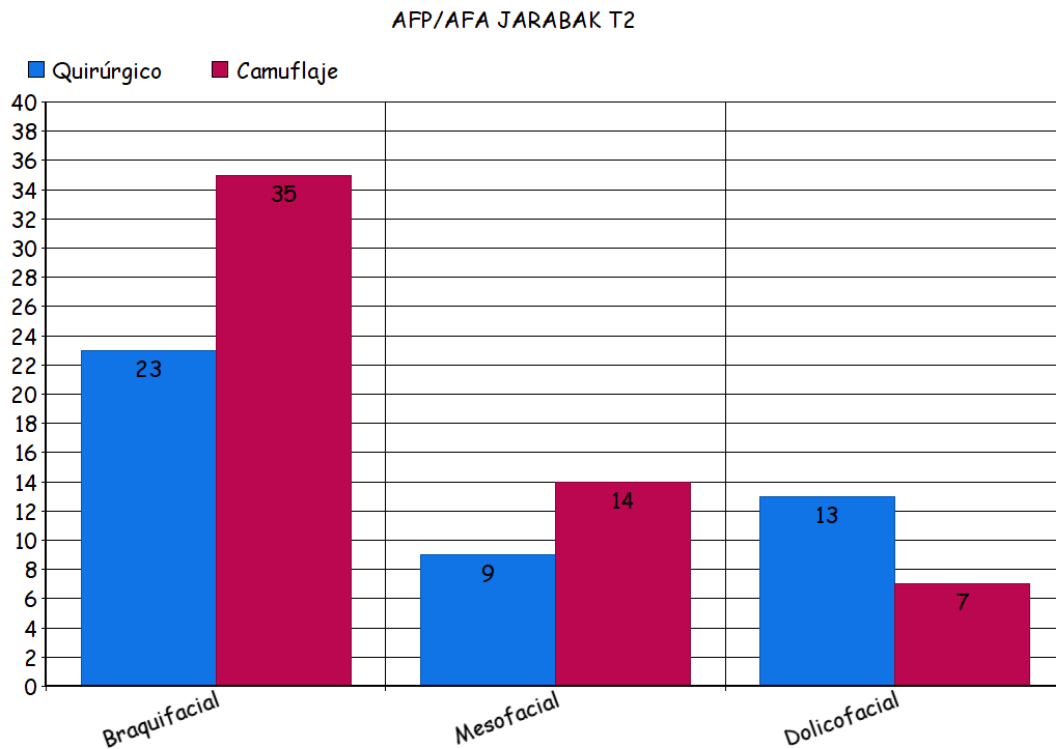
presentaba un **patrón mesofacial**, el cual pasó de ser de 34 sujetos a 32 sujetos.

En ambos grupos, por tanto, se observó una leve disminución en el número de sujetos que tras el tratamiento se situaron en norma.

- **Altura facial posterior/ altura facial anterior de Jarabak:**



Gráfica 5.5. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable AFP/AFA de Jarabak para ambos grupos en T1.

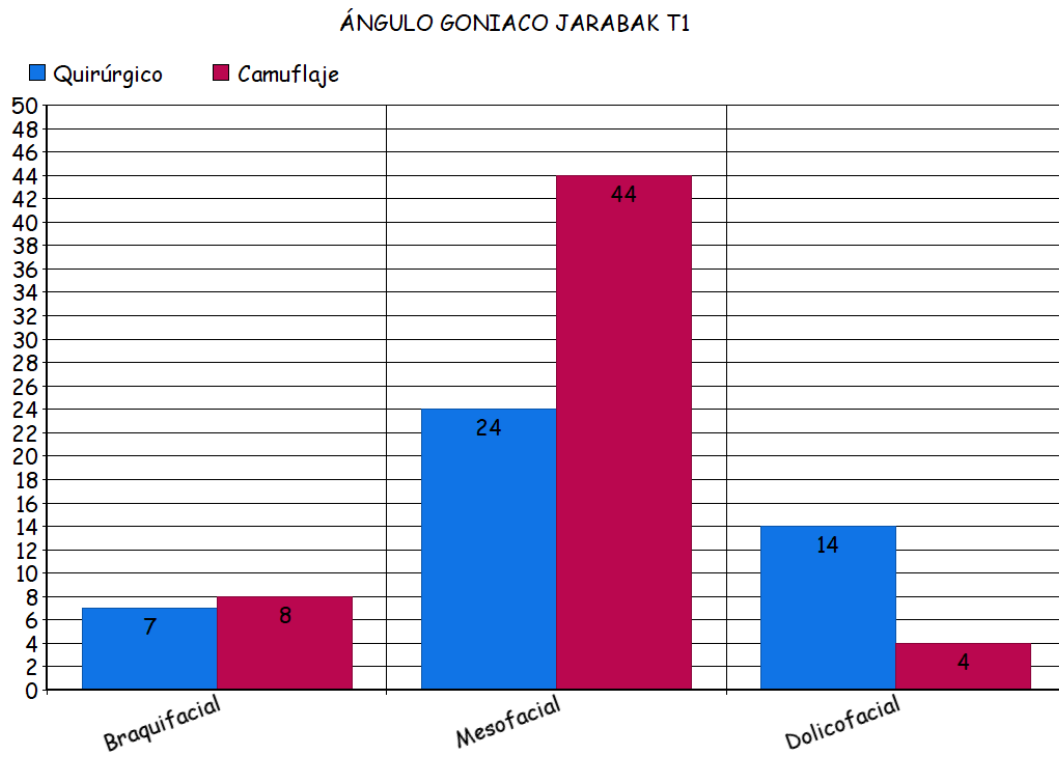


Gráfica 5.6. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable AFP/AFA de Jarabak para ambos grupos en T2.

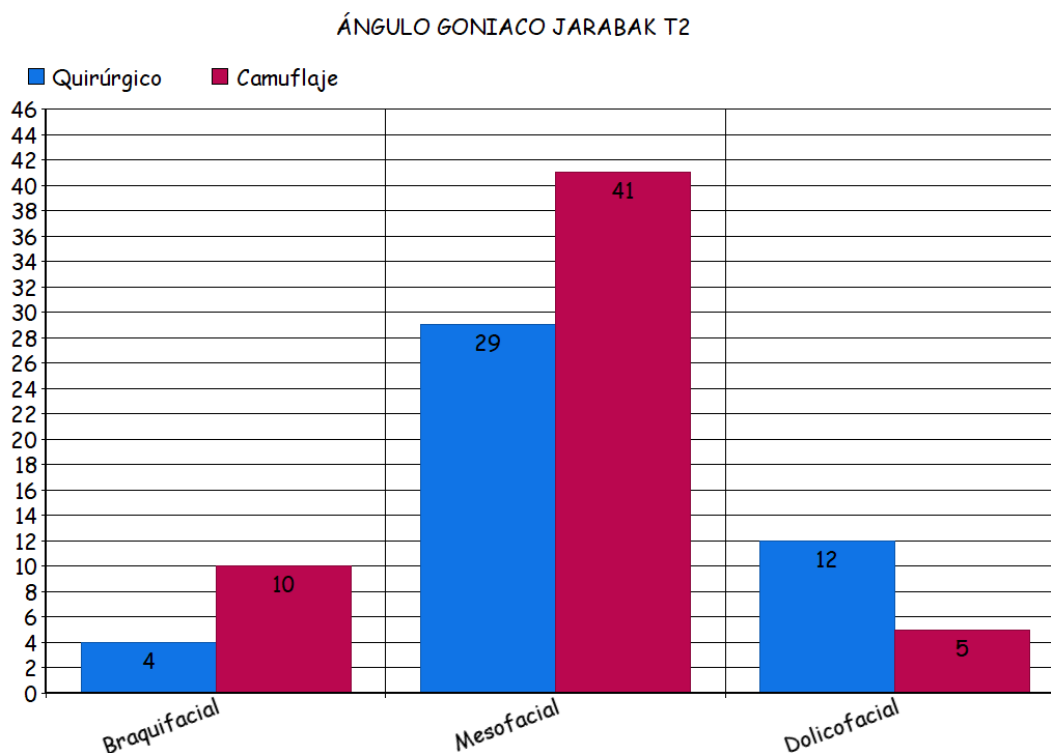
Como muestran las *gráficas 5.5 y 5.6*, en el **grupo quirúrgico** han **aumentado** los sujetos con un **patrón dolicofacial**, es decir, con una relación de alturas menor (de 10 a 13 sujetos), han **disminuido** los sujetos **en norma** con un **patrón mesofacial** (de 11 a 9 sujetos) y los que presentaban una **relación porcentual mayor**, teniendo un **patrón braquifacial** (de 24 a 23 sujetos) al finalizar el tratamiento.

En el **grupo de camuflaje**, los sujetos se han mantenido constantes en el grupo con un **patrón dolicofacial** (7 sujetos), han **disminuido** los que tenían un **patrón mesofacial** (de 15 a 14 sujetos) y han **aumentado** en el grupo con un **patrón braquifacial** (de 34 a 35 sujetos) al acabar el tratamiento.

- **Ángulo goniaco de Jarabak:**



Gráfica 5.7. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo goniaco de Jarabak para ambos grupos en T1.

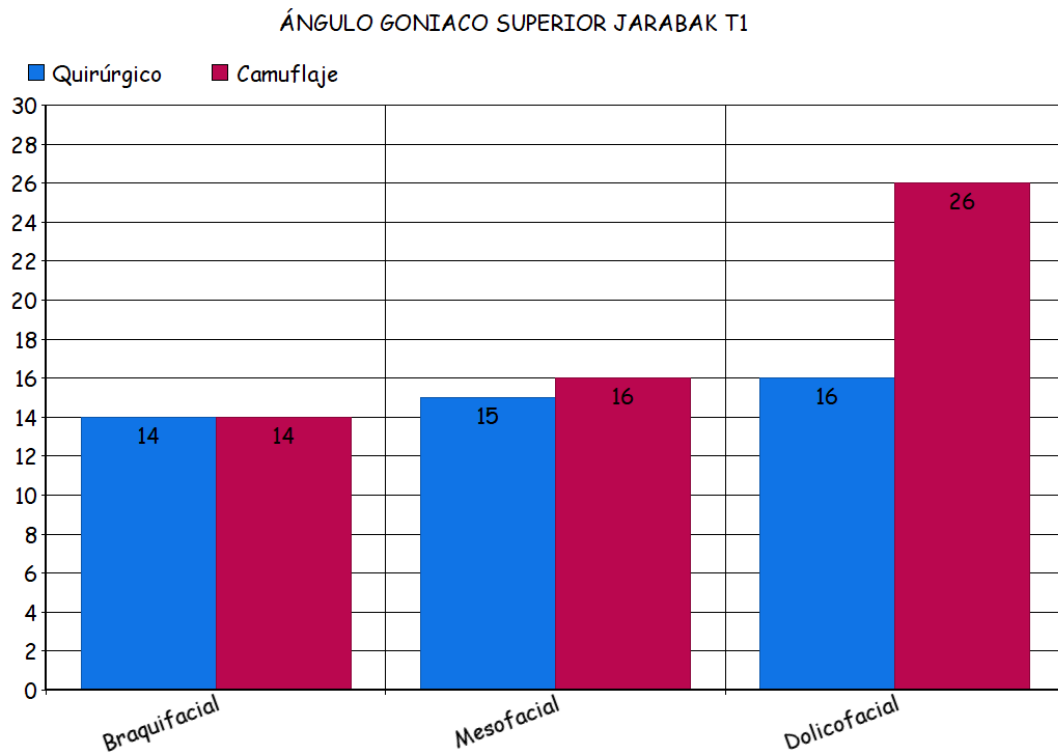


Gráfica 5.8. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo goniaco de Jarabak para ambos grupos en T2.

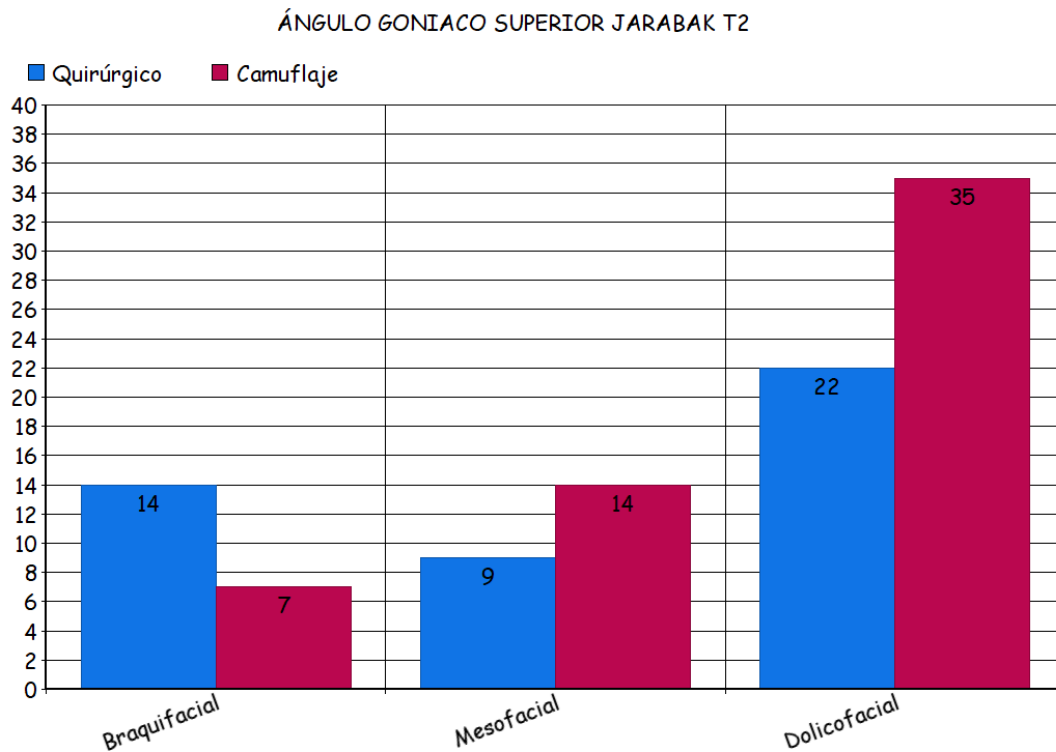
Analizando **las gráficas 5.7 y 5.8**, podemos observar que al final del tratamiento en el **grupo quirúrgico** los sujetos pertenecientes al grupo que presenta un **ángulo cerrado han disminuido**, es decir, un **patrón braquifacial** (de 7 a 4 sujetos), al igual que los que tienen un **patrón dolicofacial**, con un **ángulo más abierto** (de 14 a 12 sujetos) y **han aumentado** los que están en **norma**, con un **patrón mesofacial** (de 24 a 29 sujetos).

En el **grupo de camuflaje** ocurrió lo contrario. Se ha producido un **aumento** de los sujetos con un **patrón braquifacial** (de 8 a 10 sujetos) y con un **patrón dolicofacial** (de 4 a 5 sujetos) y se ha visto **reducido** el grupo en **norma** que presenta un **patrón mesofacial** (de 44 a 41 sujetos).

- **Ángulo goniaco superior de Jarabak:**



Gráfica 5.9. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo goniaco superior de Jarabak para ambos grupos en T1.

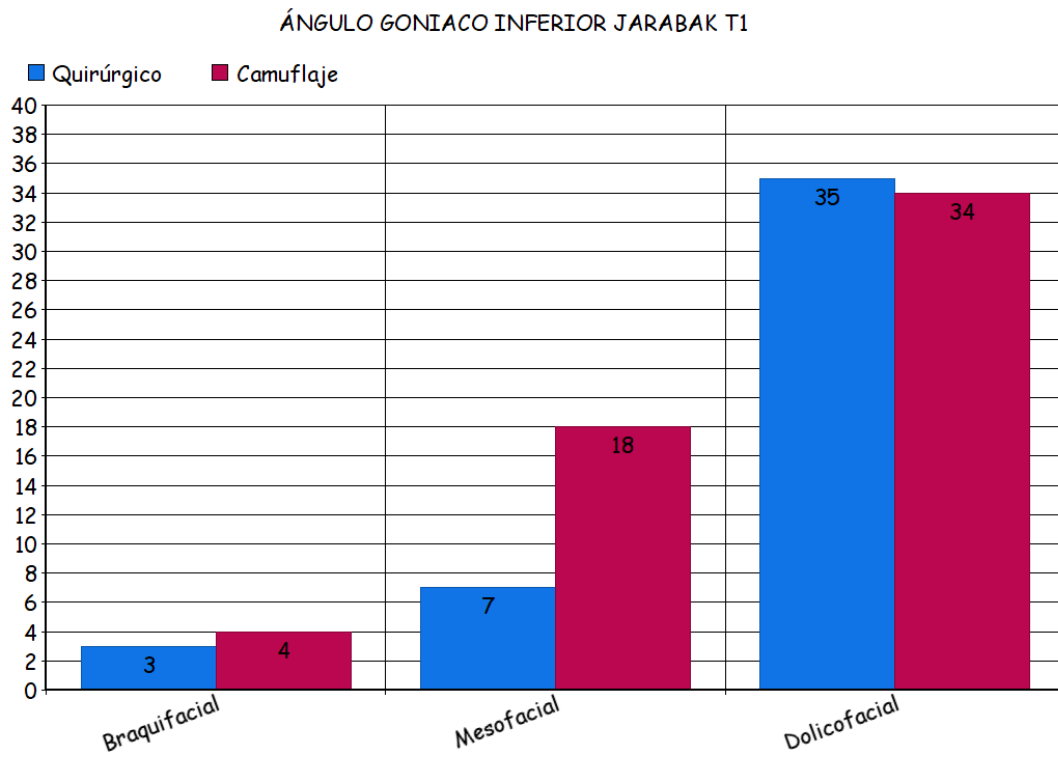


Gráfica 5.10. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo goniaco superior de Jarabak para ambos grupos en T2.

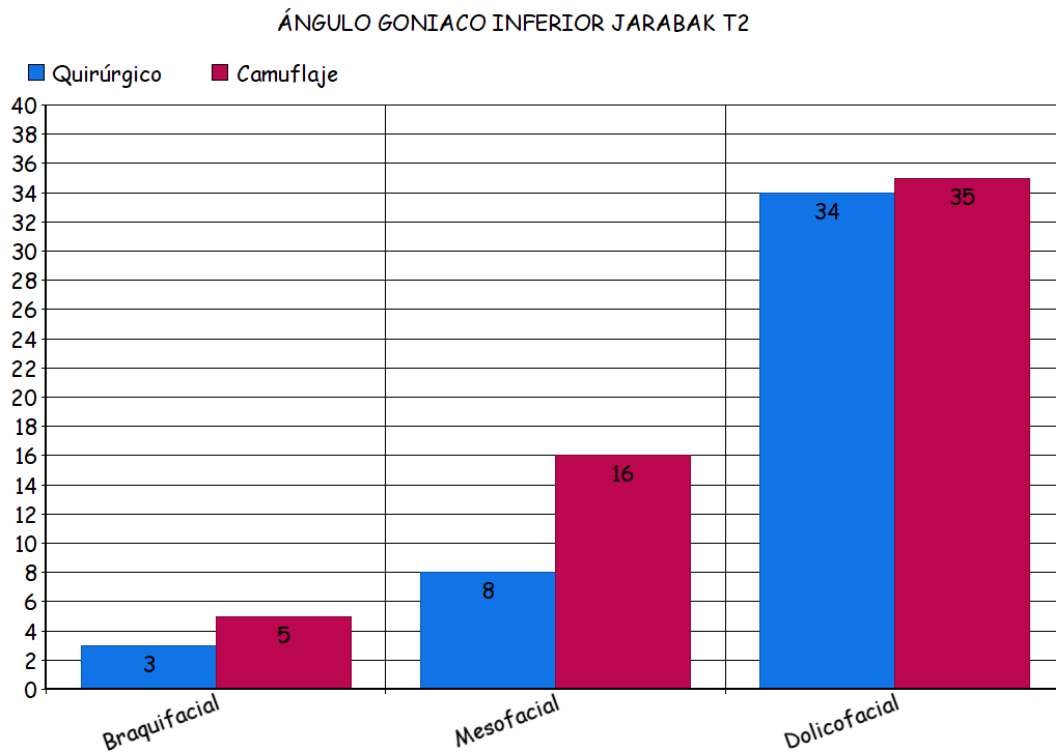
Como se observa en las **gráficas 5.9 y 5.10**, en el **grupo quirúrgico** han **aumentado** los sujetos con un **patrón dolicofacial** (de 16 a 22 sujetos), se ha **reducido** el grupo en **norma**, es decir, con un **patrón mesofacial** (de 15 a 9 sujetos), manteniéndose constante el número de sujetos con un **ángulo más abierto** que presentaban un **patrón braquifacial** (14 sujetos).

En el **grupo de camuflaje**, han **aumentado** los sujetos con un **patrón dolicofacial**, teniendo un **ángulo goniaco superior más cerrado** (de 26 a 35 sujetos) y han **disminuido** los que estaban en **norma** que presentaban un **patrón mesofacial** (de 16 a 14 sujetos) y los sujetos que tenían un **patrón braquifacial**, con un **ángulo más abierto** (de 14 a 7 sujetos).

- **Ángulo goniaco inferior de Jarabak:**



Gráfica 5.11. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo goniaco inferior de Jarabak para ambos grupos en T1.

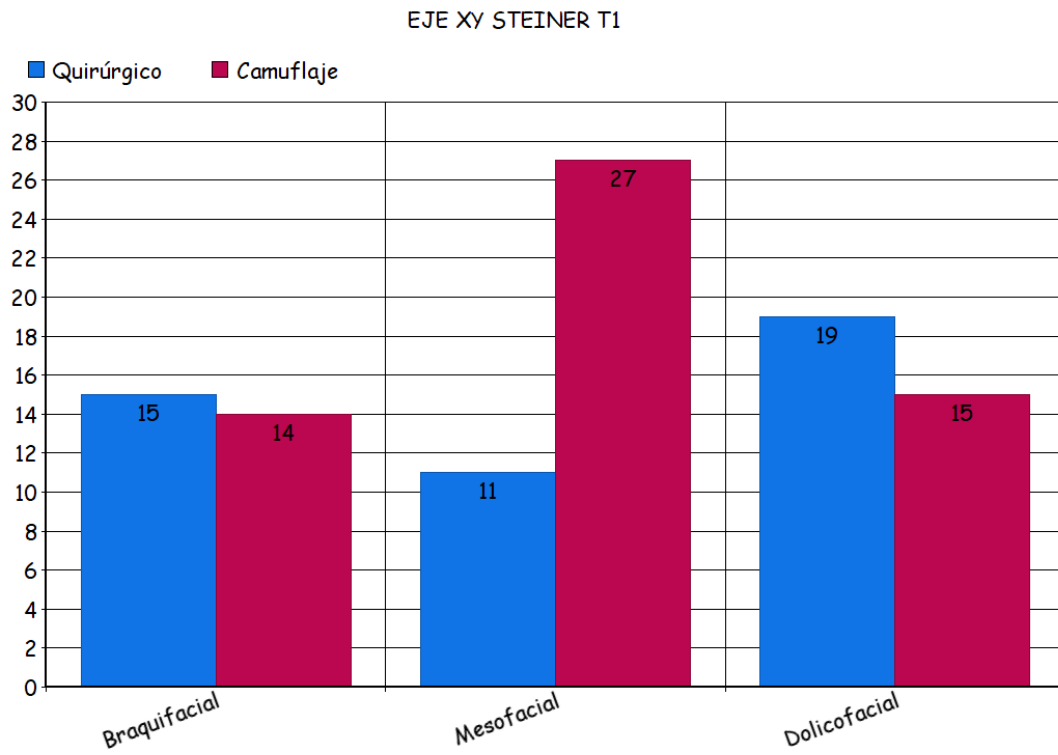


Gráfica 5.12. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo goniaco inferior de Jarabak para ambos grupos en T2.

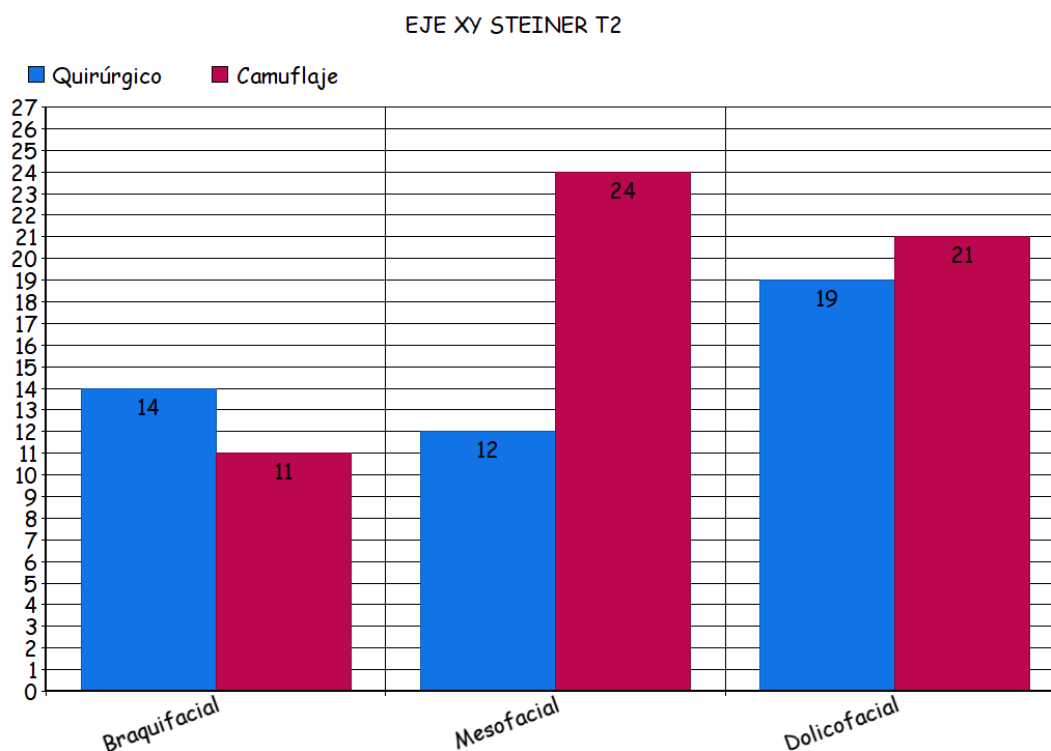
Observando las *gráficas 5.11 y 5.12*, podemos ver que en el **grupo quirúrgico** los sujetos con un **patrón braquifacial** (ángulo goniaco inferior **cerrado**) se mantienen constantes de T1 a T2 (3 sujetos), **aumenta** el número en **norma**, con un **patrón mesofacial** (de 7 a 8 sujetos) y **disminuye** el número de sujetos con un **patrón dolicofacial** (de 35 a 34 sujetos).

En el **grupo de camuflaje**, se produce una **disminución** del número de sujetos con un **patrón mesofacial** (de 18 a 16 sujetos) y **aumentan** los sujetos con un **patrón braquifacial** (de 4 a 5 sujetos) y con un **patrón dolicofacial** (de 34 a 35 sujetos) tras el tratamiento.

- **Eje XY de Steiner:**



Gráfica 5.13. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del eje XY de Steiner para ambos grupos en T1.

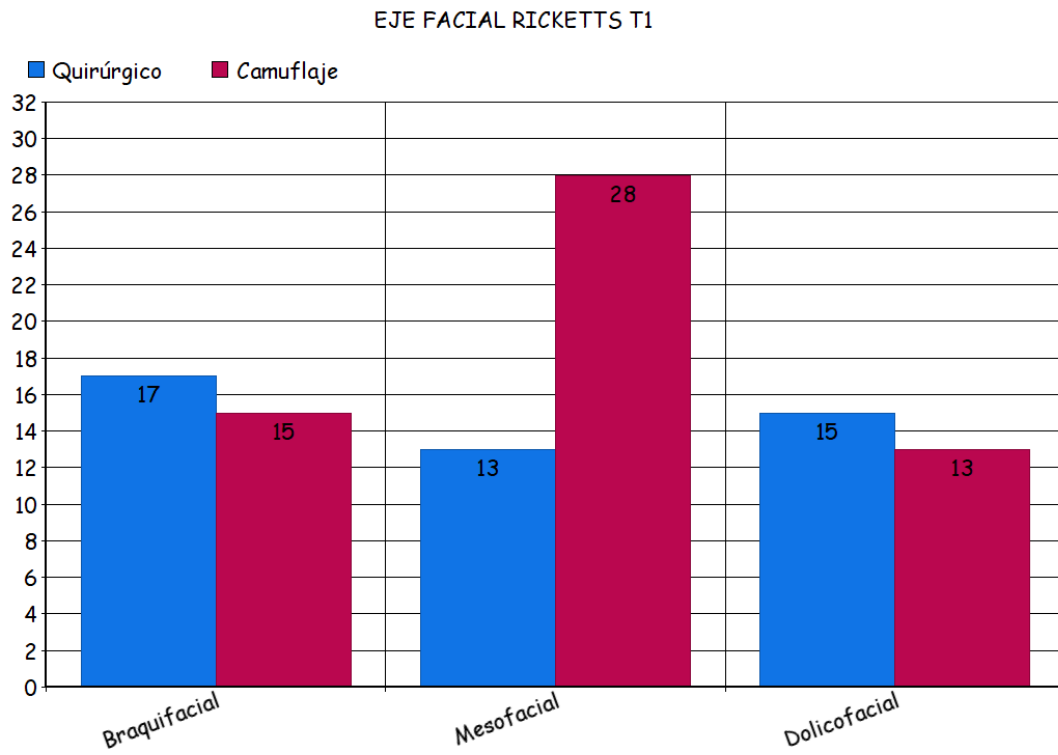


Gráfica 5.14. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del eje XY de Steiner para ambos grupos en T2.

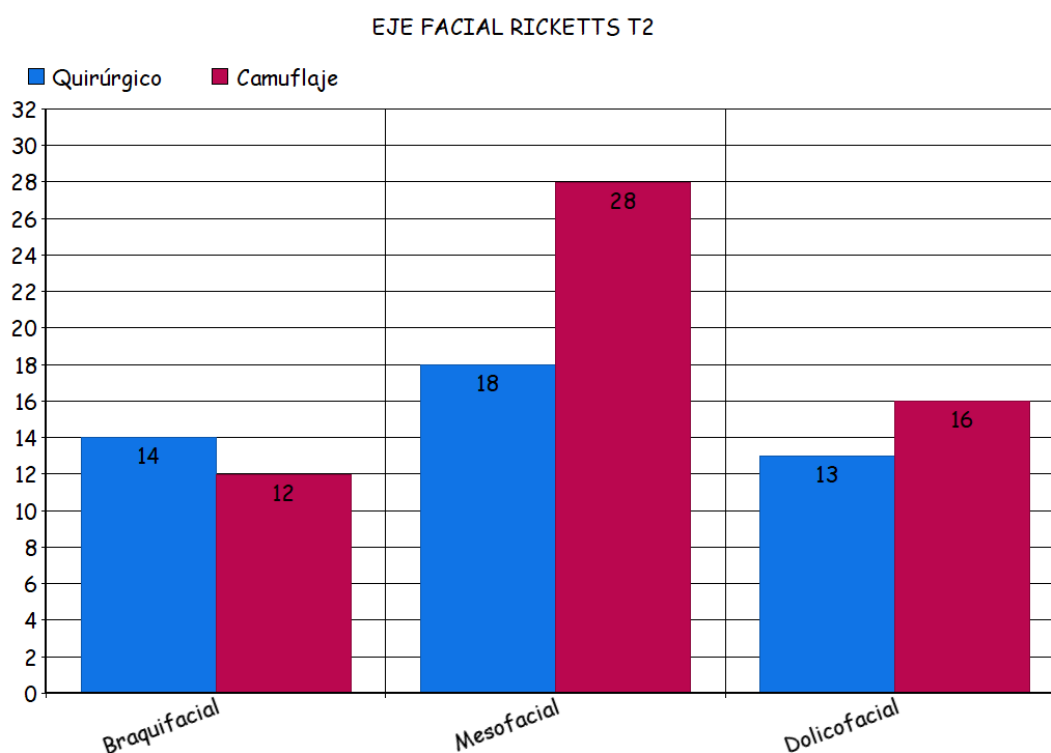
Según muestran las **gráficas 5.13 y 5.14**, en el **grupo quirúrgico**, una vez realizado el tratamiento, hubo una **reducción** en el número de sujetos con un **patrón braquifacial**, estando el **eje XY más cerrado** (de 15 a 14 sujetos) y un **aumento** en los sujetos con un **patrón mesofacial** con un eje XY en norma (de 11 a 12 sujetos), se mantuvieron constantes los sujetos con un **patrón dolicofacial**, es decir, un **eje XY más abierto**.

En el **grupo de camuflaje**, se produjo una **disminución** en los sujetos con un **patrón braquifacial** (de 14 a 11 sujetos) y los que tenían un **patrón mesofacial** (27 a 24 sujetos). En cambio, los sujetos con un **patrón dolicofacial** se vieron **aumentados** de 15 a 21 sujetos.

- **Eje facial de Ricketts:**



Gráfica 5.15. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del eje facial de Ricketts para ambos grupos en T1.

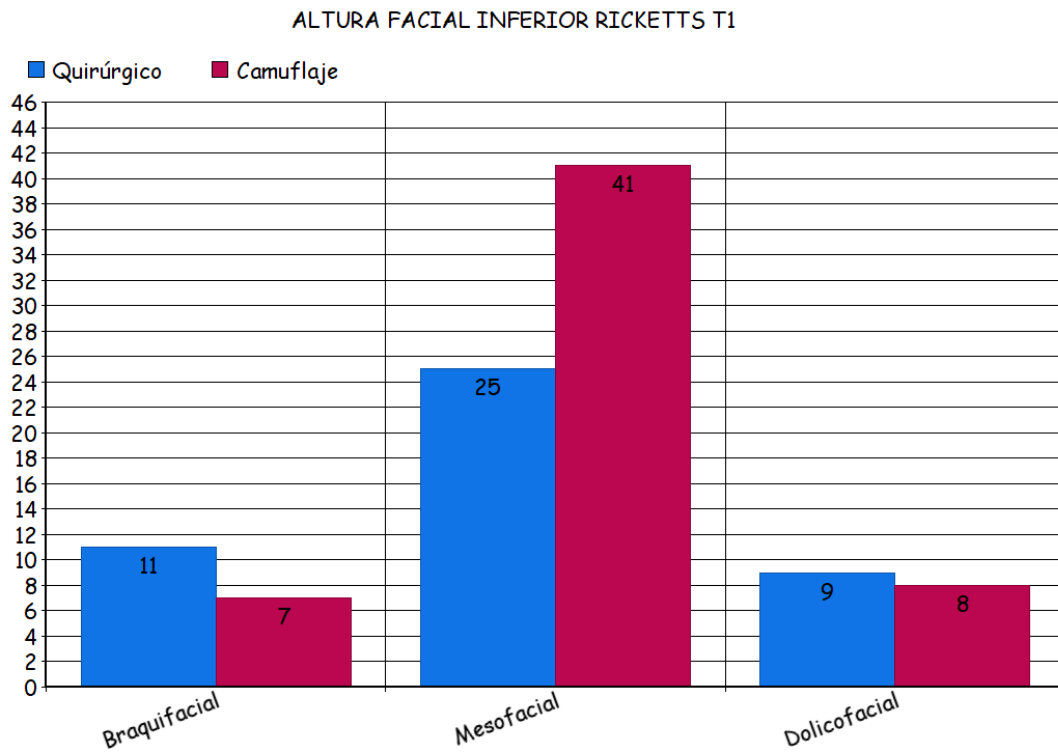


Gráfica 5.16. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del eje facial de Ricketts para ambos grupos en T2.

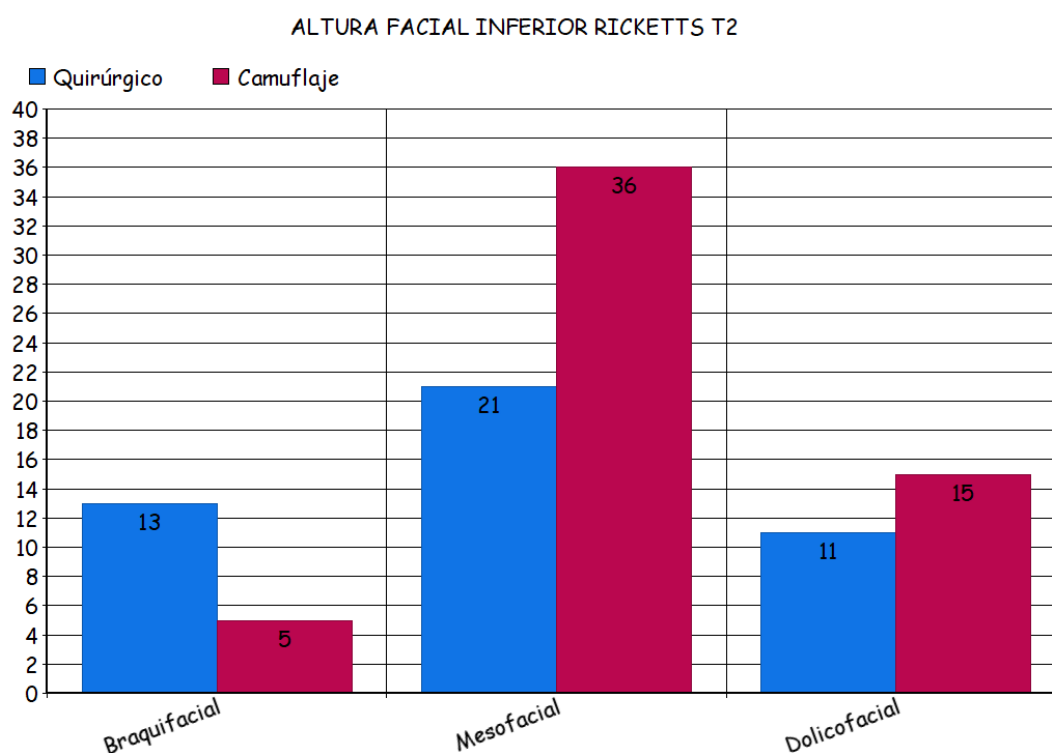
En las *gráficas 5.15 y 5.16*, podemos observar tras el tratamiento una **reducción** en el **grupo quirúrgico** de los sujetos con un **patrón dolicofacial** (eje facial más cerrado) de 15 a 13 sujetos y de los que presentaban un **eje facial aumentado** con un **patrón braquifacial**, de 17 a 14 sujetos. En cambio, los sujetos en **norma** con un **patrón mesofacial** **aumentaron** de 13 a 18 sujetos.

En el **grupo de camuflaje**, el grupo con un **patrón dolicofacial** se ha visto **aumentado** de 13 a 16 sujetos, el grupo en norma con un **patrón mesofacial** se ha mantenido igual (28 sujetos) y ha habido una **reducción** de 15 a 12 sujetos en el grupo que tenía un **patrón braquifacial**.

- **Altura facial inferior de Ricketts:**



Gráfica 5.17. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable altura facial inferior de Ricketts para ambos grupos en T1.



Gráfica 5.18. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable altura facial inferior de Ricketts para ambos grupos en T2.

Analizando las siguientes **gráficas 5.17 y 5.18**, podemos observar que en el **grupo quirúrgico aumentaron** los sujetos con un **patrón braquifacial**, estando el ángulo más cerrado, de 11 a 13 sujetos y los que presentaban un **patrón dolicofacial** de 9 a 11 sujetos. Los sujetos en **norma** con un **patrón mesofacial**, **disminuyeron** de 25 a 21 sujetos.

En el **grupo de camuflaje**, los sujetos con un **patrón braquifacial** se **redujeron** de 7 a 5 sujetos. Lo mismo ocurrió con el grupo en **norma** con un **patrón mesofacial**, que **disminuyó** de 41 a 36 sujetos. El grupo con un **patrón dolicofacial** **aumentó** de 8 a 15 sujetos.

- **Arco mandibular de Ricketts:**

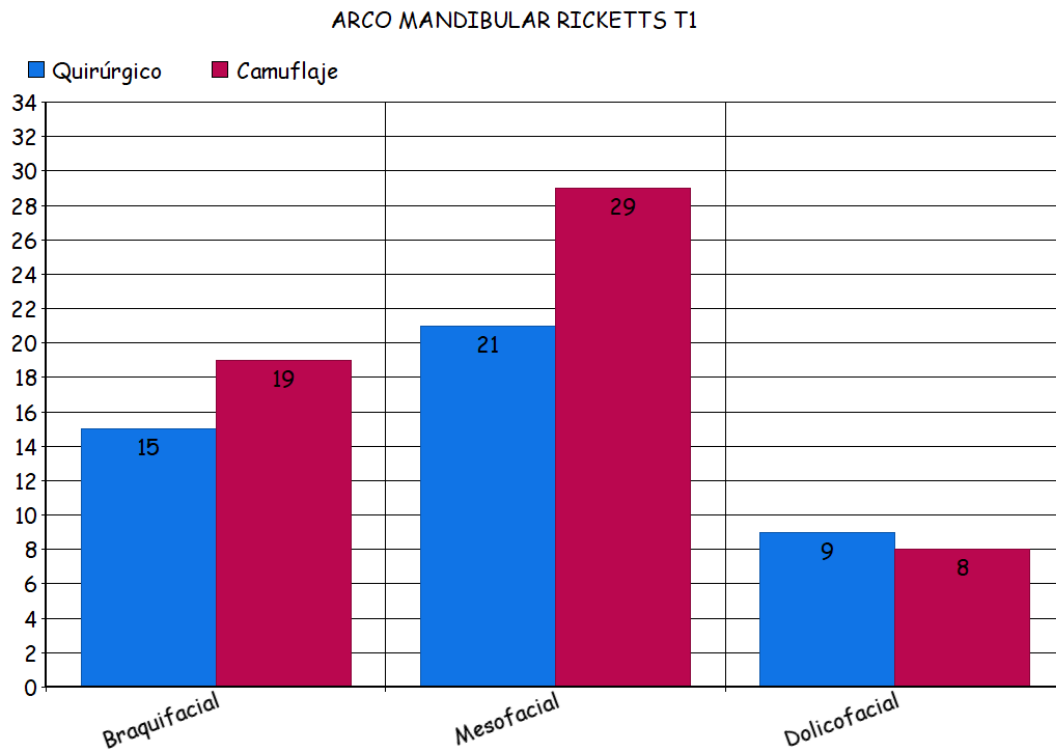


Gráfico 5.19. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable arco mandibular de Ricketts para ambos grupos en T1.

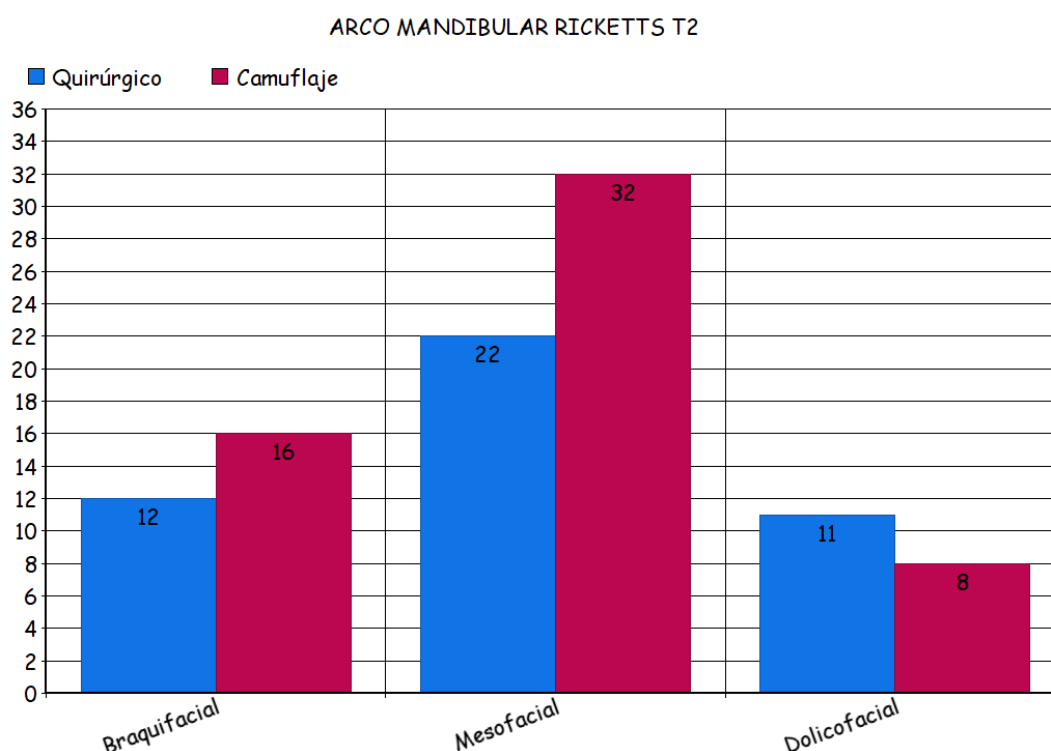


Gráfico 5.20. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable arco mandibular de Ricketts para ambos grupos en T2.

Las *gráficas 5.19 y 5.20* muestran como en el **grupo quirúrgico** se ha producido un **aumento** de los sujetos con un **patrón dolicofacial**, es decir, con un valor del **arco mandibular más inferior a la norma** (de 9 a 11 sujetos) y, también en el número de sujetos con un **patrón mesofacial** de 21 a 22 sujetos. El grupo con un **patrón braquifacial** se vio **disminuido** de 15 a 12 sujetos.

En el **grupo de camuflaje**, el grupo con un **patrón dolicofacial** se mantuvo constante (8 sujetos), el grupo en **norma** con un **patrón mesofacial** aumentó de 29 a 32 sujetos y el grupo con un **patrón braquifacial** disminuyó de 19 a 16 sujetos.

5.5.2. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES ÓSEAS EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2

- ANB de Steiner:

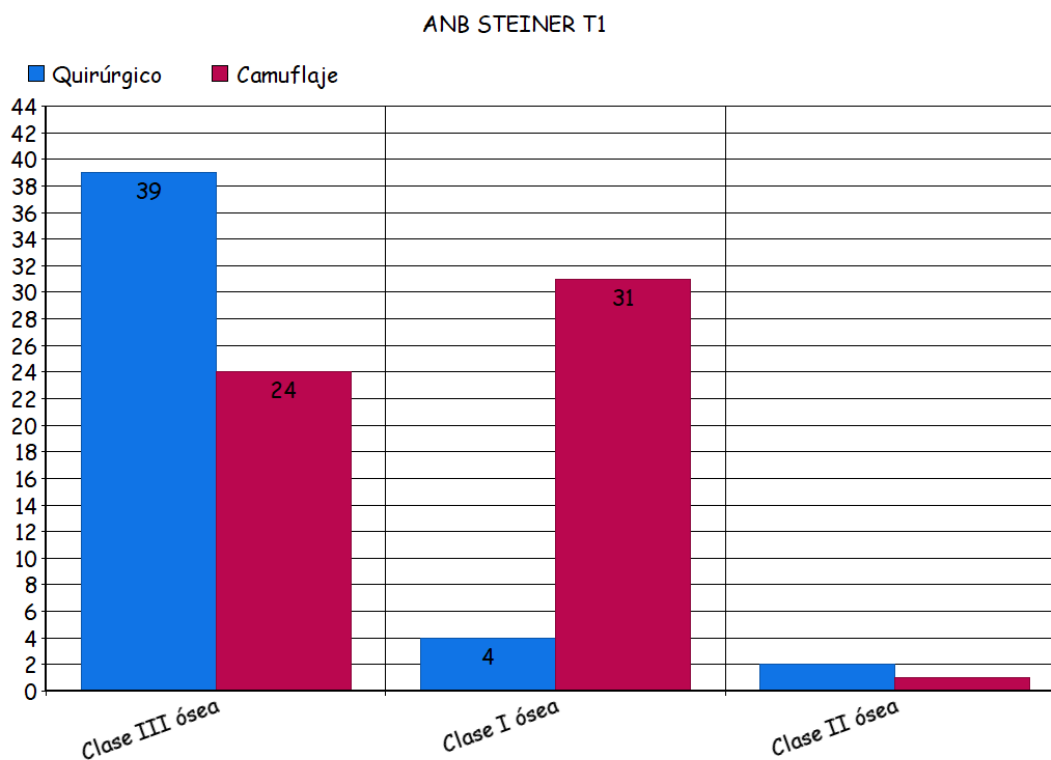


Gráfico 5.21. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable ANB de Steiner para ambos grupos en T1.

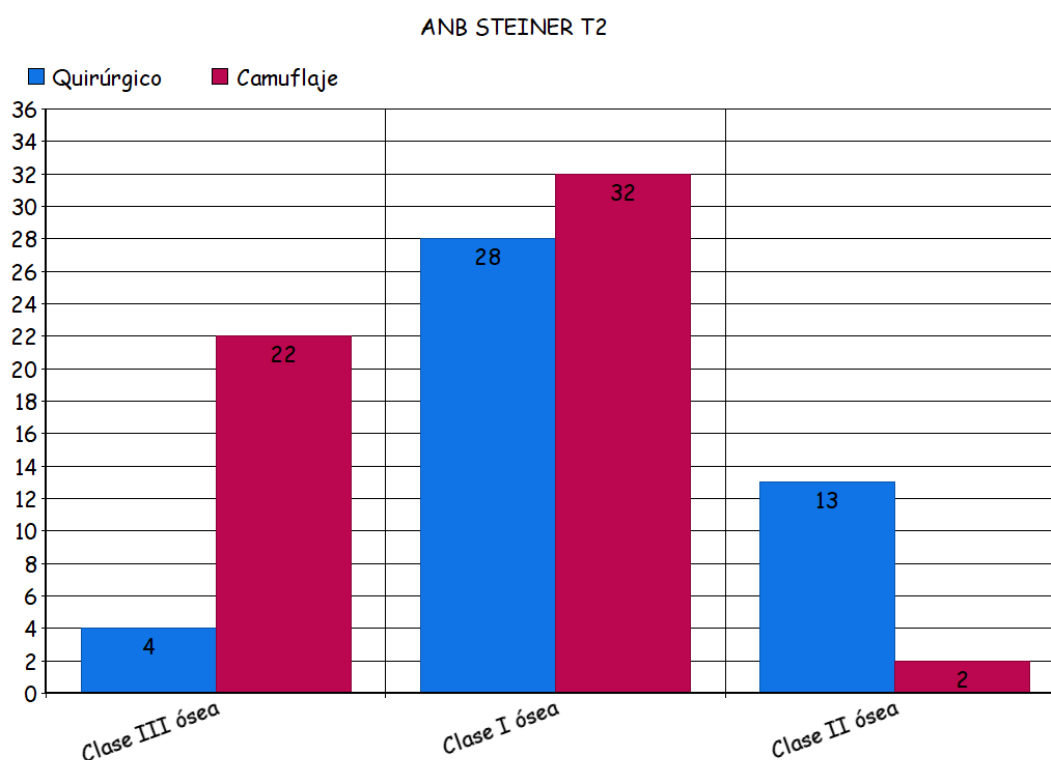
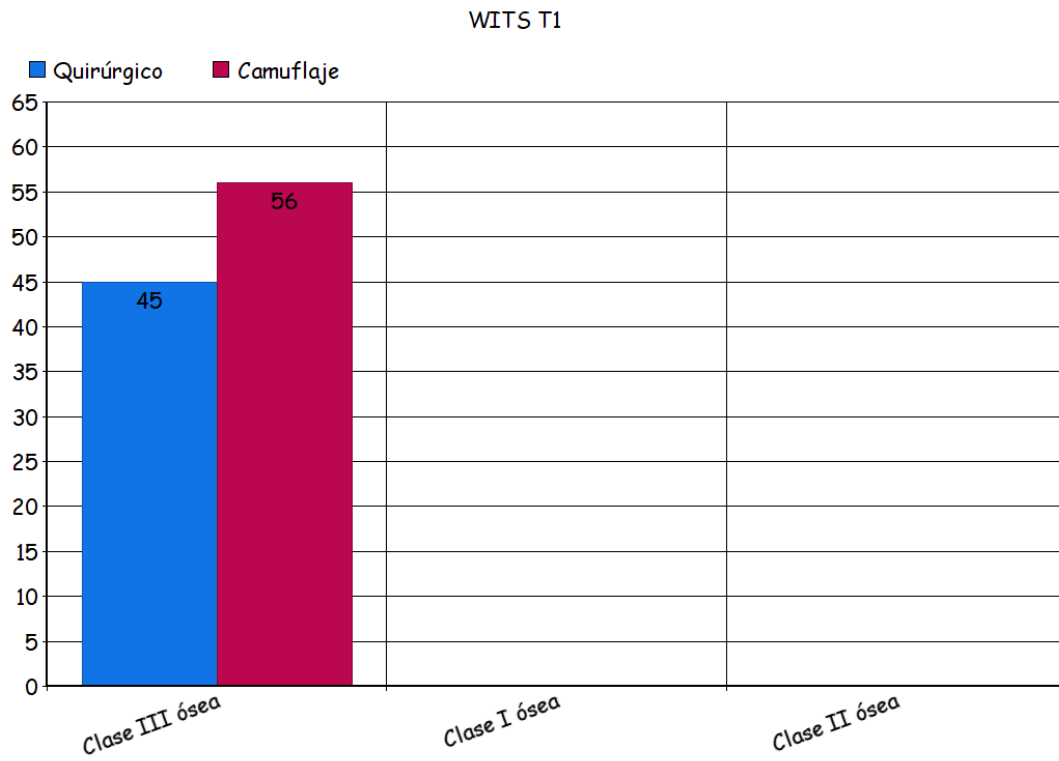


Gráfico 5.22. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable ANB de Steiner para ambos grupos en T2.

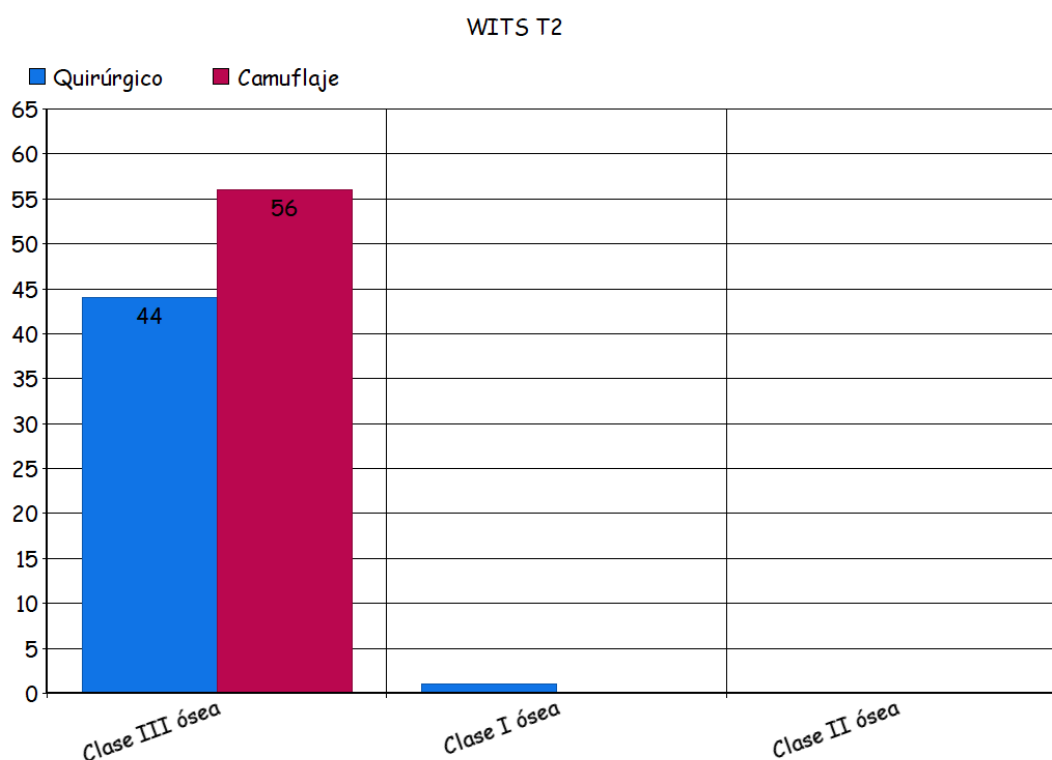
Como observamos en las *gráficas 5.21 y 5.22*, tras la cirugía, en el **grupo quirúrgico** han **aumentado** los pacientes con **clase II ósea** (de 2 a 13), ya que la cirugía ha mejorado la relación esquelética. El número de pacientes con **clase III ósea** ha pasado de 39 a 4 pacientes, **reduciéndose notablemente** los que tenían un valor inferior a la norma ($2^{\circ} \pm 1^{\circ}$). Los que estaban dentro de la **norma (clase I ósea)** han **aumentado** a 28 pacientes de los 4 que había inicialmente.

En el **grupo de camuflaje**, apenas ha habido cambios en la clase III ósea. Los pacientes con **clase III ósea** han **disminuido** de 24 a 22, el grupo con **clase I ósea** ha **aumentado** de 31 a 32 pacientes y, también han **aumentado** de 1 a 2 los pacientes con **clase II ósea**.

- Wits:



Gráfica 5.23. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable Wits para ambos grupos en T1.



Gráfica 5.24. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable Wits para ambos grupos en T2.

Como muestran los *gráficos 5.23 y 5.24*, al **comienzo** del tratamiento los 45 pacientes del **grupo quirúrgico** y los 56 de los pacientes del **grupo de camuflaje** tenían una **clase III ósea**.

Al finalizar el tratamiento, en el **grupo quirúrgico** se mantuvieron 44 pacientes con **clase III ósea** (con un valor menos negativo de esta variable) y sólo **uno** pasó a tener una **clase I ósea**. Respecto al **grupo de camuflaje**, los **56 pacientes** mantuvieron una **clase III ósea**, ya que el tratamiento que reciben estos pacientes no soluciona su problema esquelético.

- **Ángulo de la silla de Jarabak:**

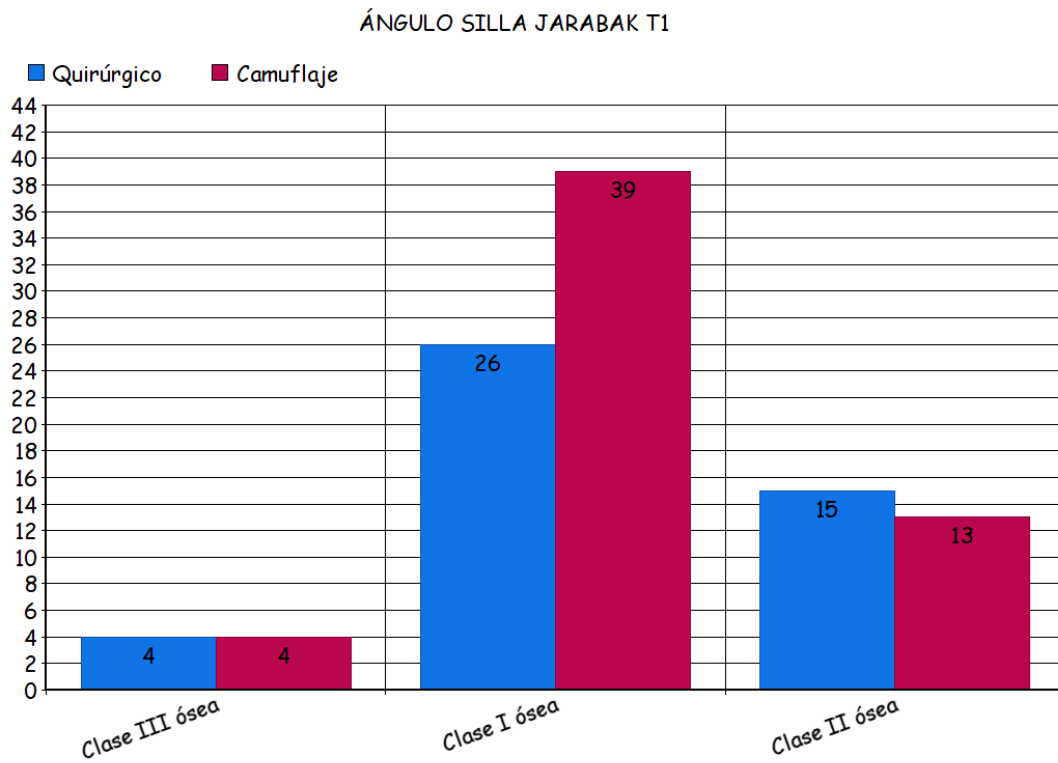
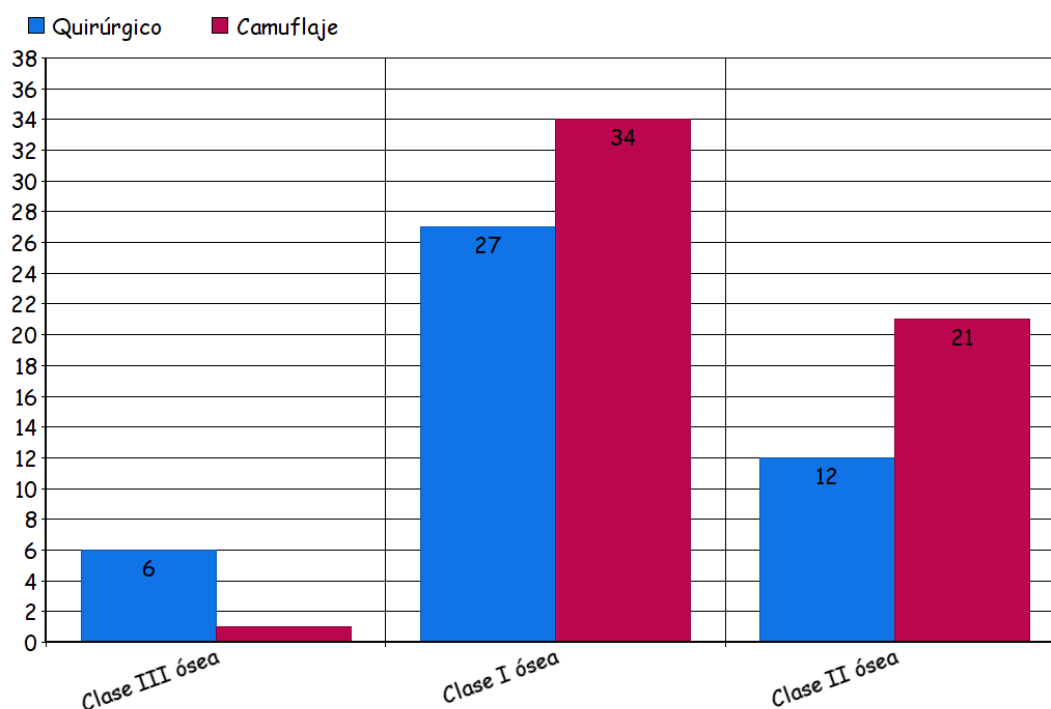


Gráfico 5.25. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable ángulo de la silla de Jarabak para ambos grupos en T1.

ÁNGULO SILLA JARABAK T2



Gráfica 5.26. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable ángulo de la silla de Jarabak para ambos grupos en T2.

En las **gráficas 5.25 y 5.26**, se muestra como el **grupo quirúrgico** tras el tratamiento ha visto **aumentados** los pacientes con tendencia a **clase III ósea** (de 4 a 6 pacientes) y **los pacientes con clase I ósea** (de 26 a 27 pacientes). Los pacientes con una tendencia a **clase II ósea** se han visto **disminuidos** de 15 a 12 pacientes.

En el **grupo de camuflaje**, han **disminuido** los pacientes con **clase III ósea** (de 4 a 1 sujetos) y en **norma (clase I ósea)**, de 39 a 34 pacientes. A su vez, han **aumentado** los pacientes con un valor por encima de la norma (**clase II ósea**), de 13 a 21 pacientes.

- **Convexidad facial de Ricketts:**

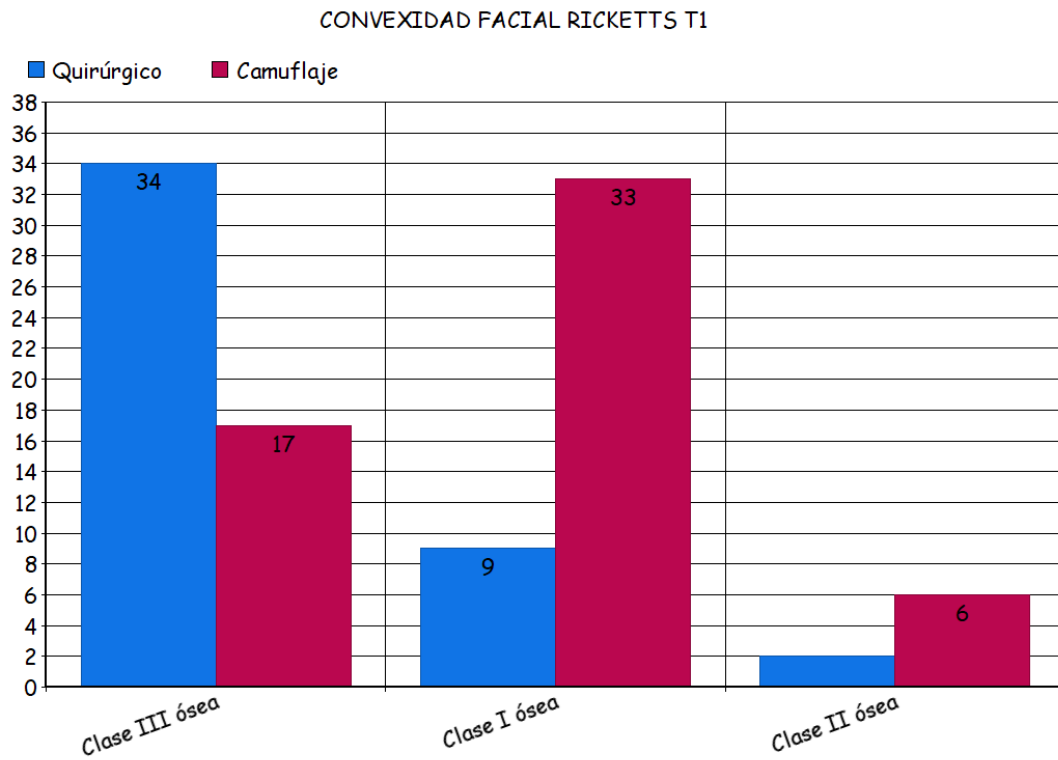


Gráfico 5.27. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable convexidad facial de Ricketts para ambos grupos en T1.

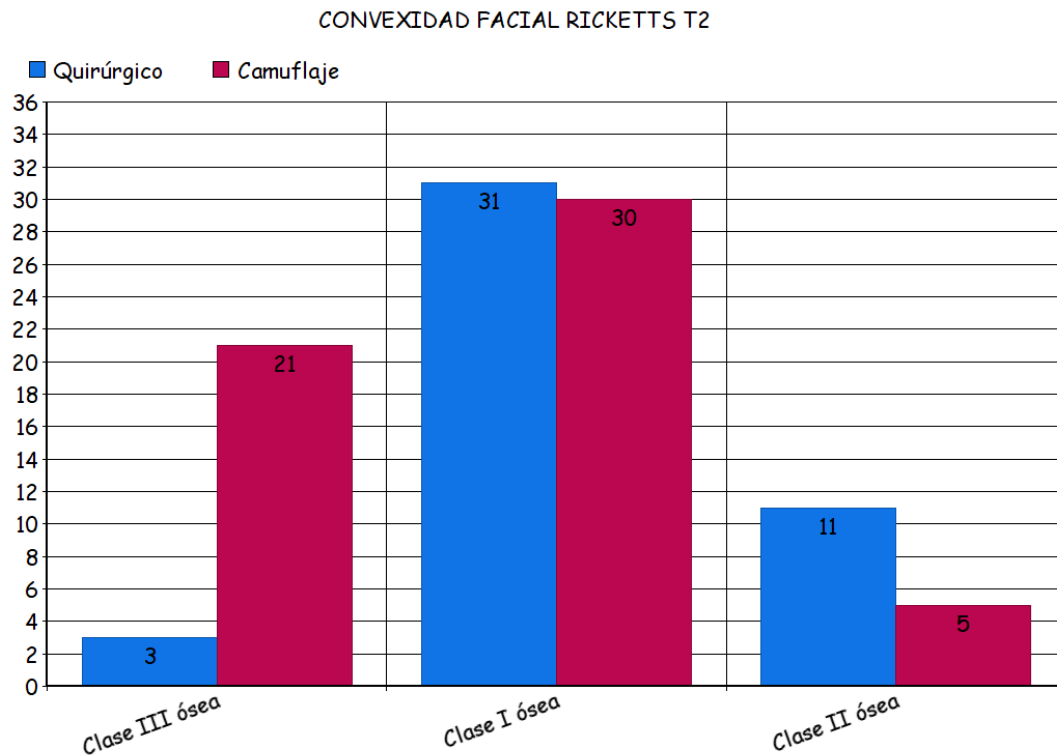
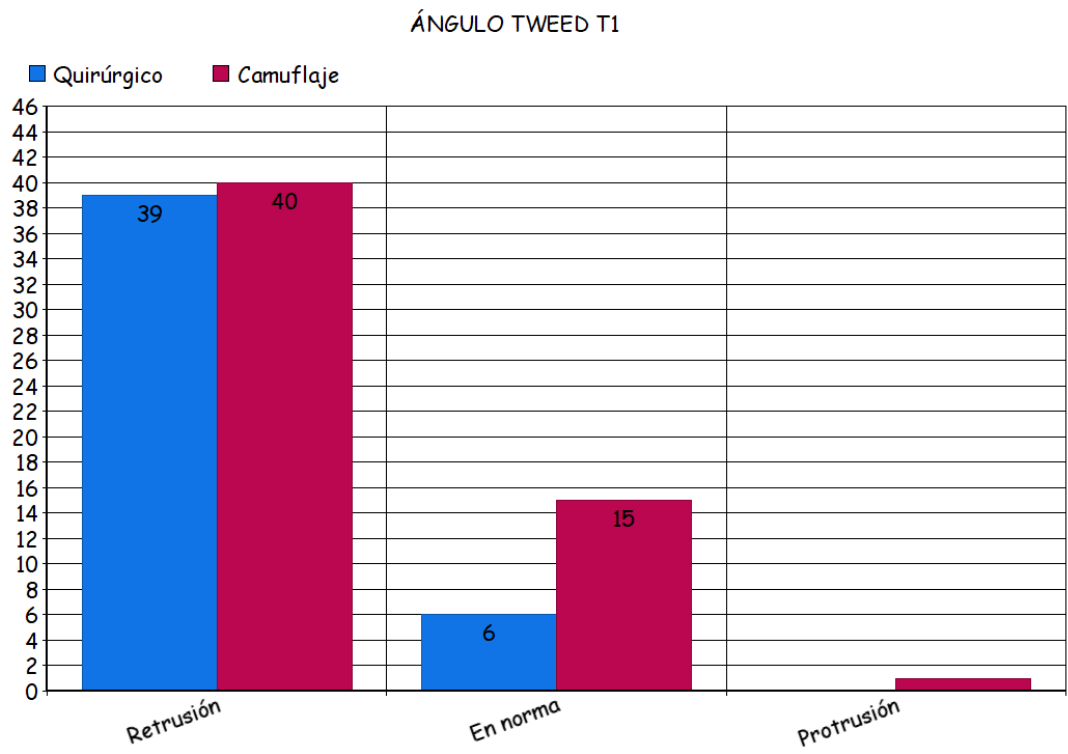


Gráfico 5.28. Distribución en clase III ósea, norma y clase II ósea de la variable convexidad facial de Ricketts para ambos grupos en T2.

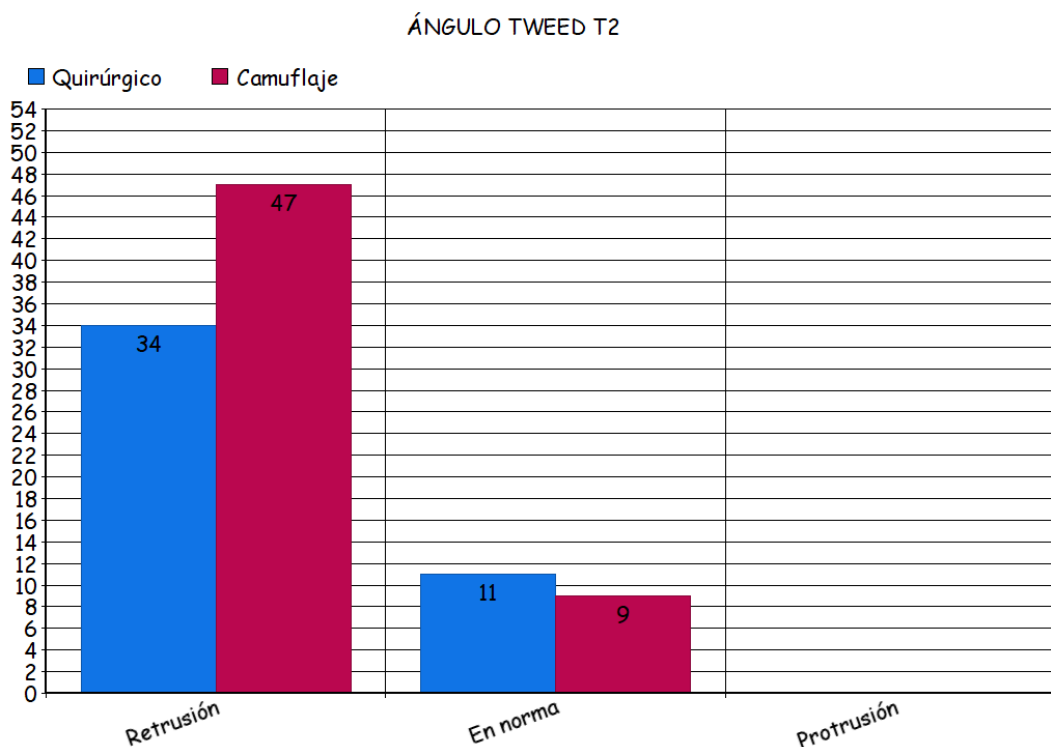
Tal y como se indica en los **gráficos 5.27 y 5.28**, en el **grupo quirúrgico** los pacientes con **clase III ósea** se han visto **disminuidos** de 34 a 3 sujetos y, se ha producido un **aumento** de 9 a 31 sujetos con **clase I ósea** y de 2 a 11 sujetos con **clase II ósea**, al acabar el tratamiento ortodóncico-quirúrgico. En el **grupo de camuflaje**, han **aumentado** de 17 a 21 los sujetos con **clase III ósea**. El grupo con **clase I ósea** ha **disminuido** de 33 a 30 sujetos y, también el grupo con **clase II ósea** de 6 a 5 sujetos.

5.5.3. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES DENTARIAS EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2

- **Ángulo de Tweed:**



Gráfica 5.29. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable ángulo de Tweed para ambos grupos en T1.

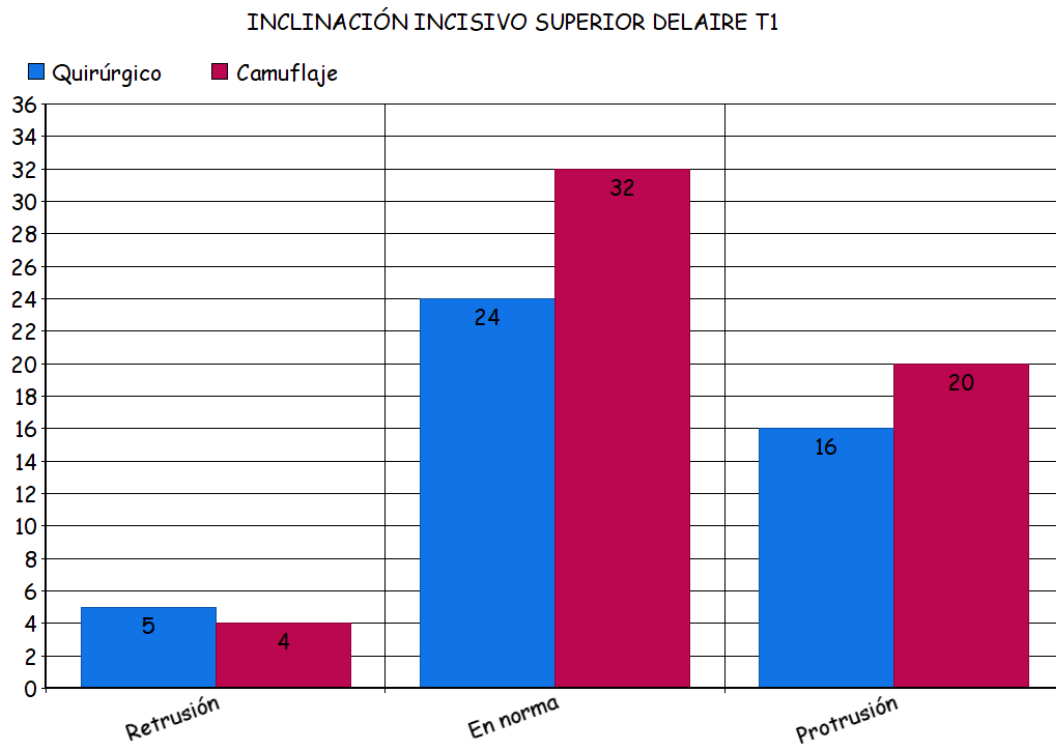


Gráfica 5.30. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable ángulo de Tweed para ambos grupos en T2.

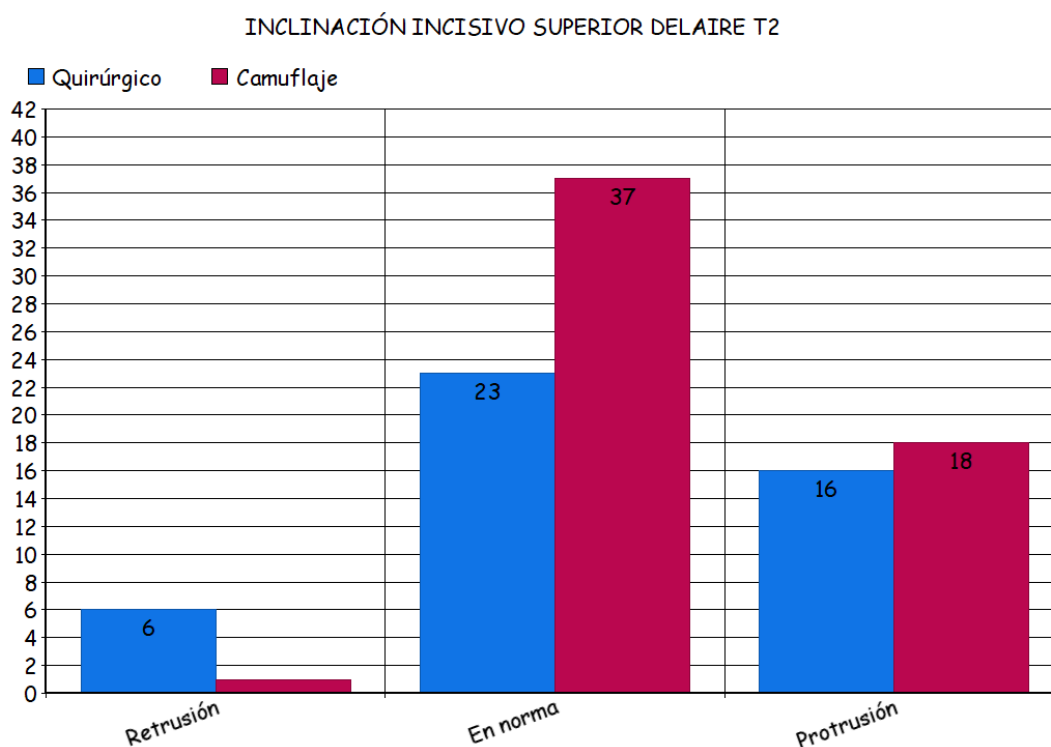
Analizando las *gráficas 5.29 y 5.30*, en el **grupo quirúrgico** no ha habido ningún paciente con un valor por encima de la norma que indique una protrusión del incisivo inferior, ni antes ni después del tratamiento. Lo que se produjo tras dicho tratamiento, fue una **disminución** en el número de pacientes que tenían el **incisivo inferior retruido**, de 39 a 34 pacientes y un **aumento** en el número de pacientes que tenían el **incisivo en norma**, de 6 a 11 pacientes.

Lo contrario ocurrió en el **grupo de camuflaje**, de 15 pacientes que tenían el **incisivo en norma**, **disminuyeron** a 9 pacientes y los pacientes con el **incisivo inferior retruido** se vieron **aumentados** tras el tratamiento de 40 a 47 pacientes. La causa fue una mayor compensación del incisivo inferior para poder camuflar la discrepancia esquelética existente.

- **Inclinación del incisivo superior de Delaire:**



Gráfica 5.31. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable inclinación del incisivo superior para ambos grupos en T1.

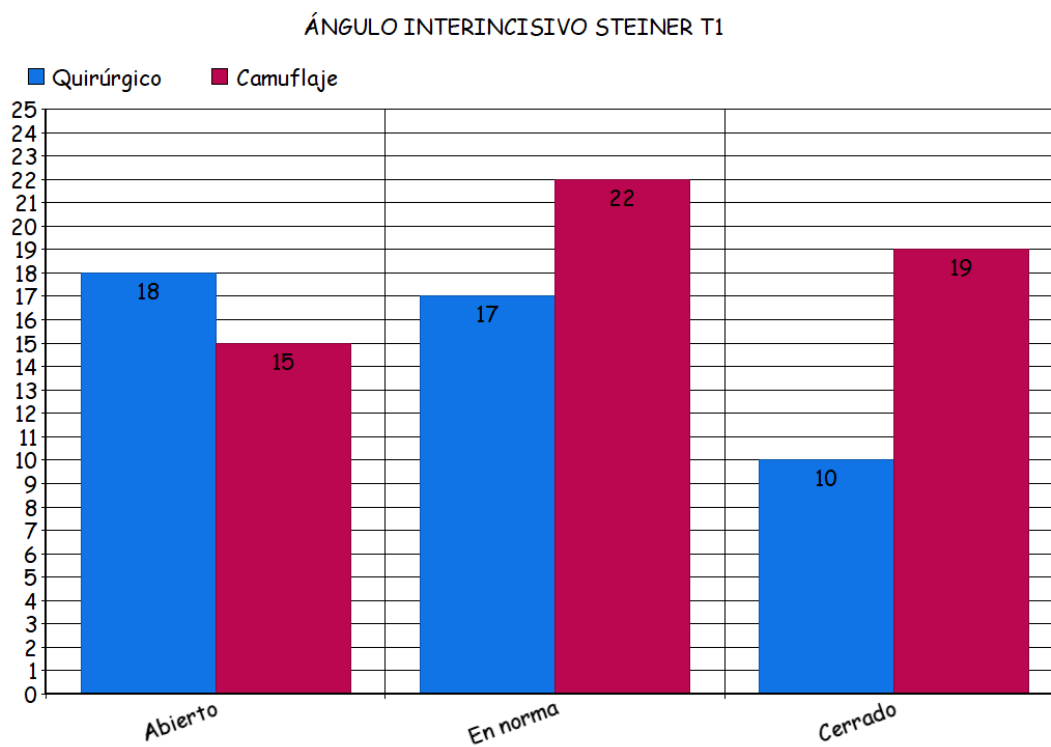


Gráfica 5.32. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable inclinación del incisivo superior para ambos grupos en T2.

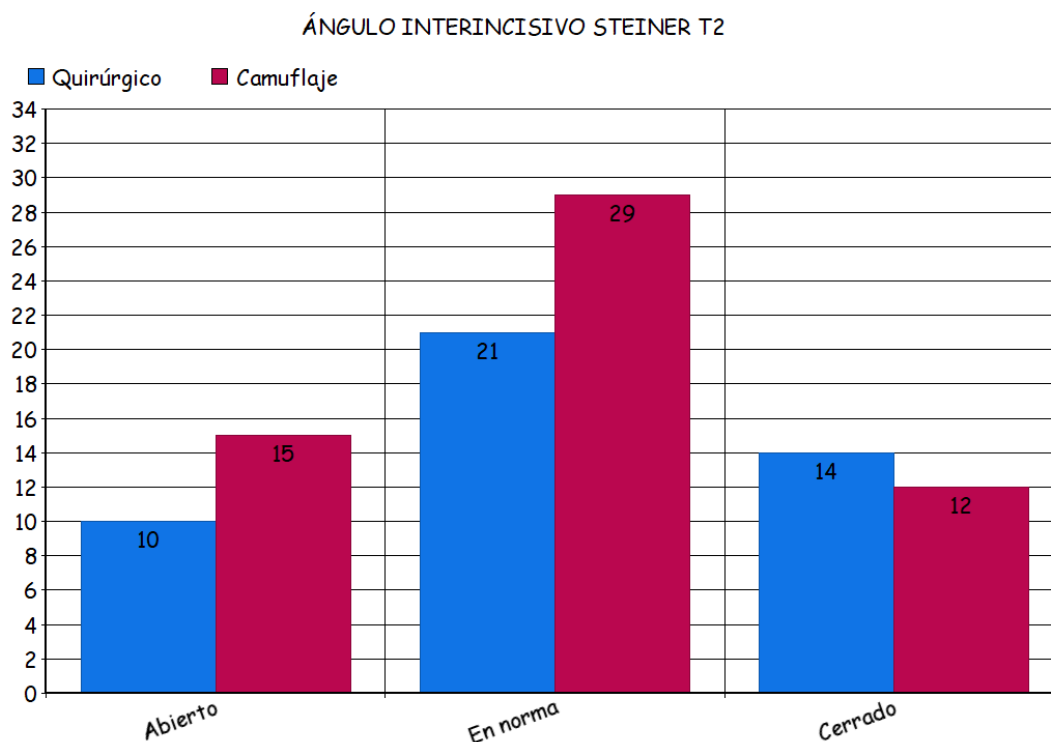
Como podemos observar en las *gráficas 5.31 y 5.32*, los pacientes con el incisivo superior **protruido** se han mantenido **constantes** en el **grupo quirúrgico**. En este grupo sólo ha habido una **leve variación** entre los pacientes que presentaban una **posición retruida** y una **posición en norma del incisivo superior**. Los pacientes con el incisivo superior **retruido** **aumentaron** de 5 a 6 pacientes y los que tenían una **posición adecuada** del incisivo superior **disminuyeron** a su vez de 24 a 23 pacientes tras el tratamiento.

En relación al **grupo de camuflaje**, **disminuyeron** los pacientes con una **posición retruida del incisivo superior** (de 4 a 1 paciente) y los que tenían dicho **incisivo protruido** (de 20 a 18 pacientes). Esta disminución en los otros dos grupos ha provocado un aumento en el **grupo que tenía el incisivo en norma de 32 a 37** pacientes al finalizar el tratamiento.

- **Ángulo interincisivo:**



Gráfica 5.33. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo interincisivo para ambos grupos en T1.



Gráfica 5.34. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo interincisivo para ambos grupos en T2.

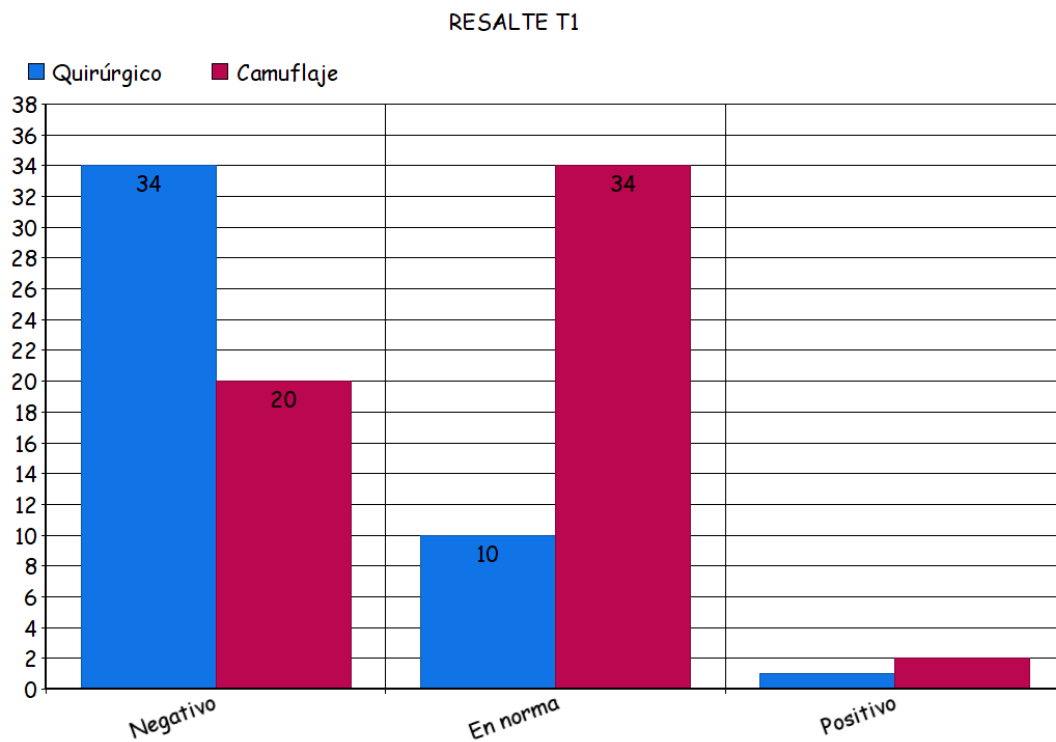
En las siguientes *gráficas 5.33 y 5.34*, podemos analizar la distribución que se ha producido en el **grupo quirúrgico** al finalizar el tratamiento.

En este grupo ha habido un **aumento** en el número de sujetos que presentaban una **protrusión dental** teniendo un **ángulo interincisal más cerrado**, pasando de ser 10 pacientes al inicio del tratamiento a 14 pacientes tras éste. Lo mismo ha sucedido con los que estaban en **norma**, con una **relación interincisal adecuada**, con un **aumento** de 17 a 21 pacientes. Esto ha provocado, por tanto, una **reducción** en el número de pacientes que tenían una **retrusión dental** (**ángulo interincisal más abierto**), de 18 a 10 pacientes.

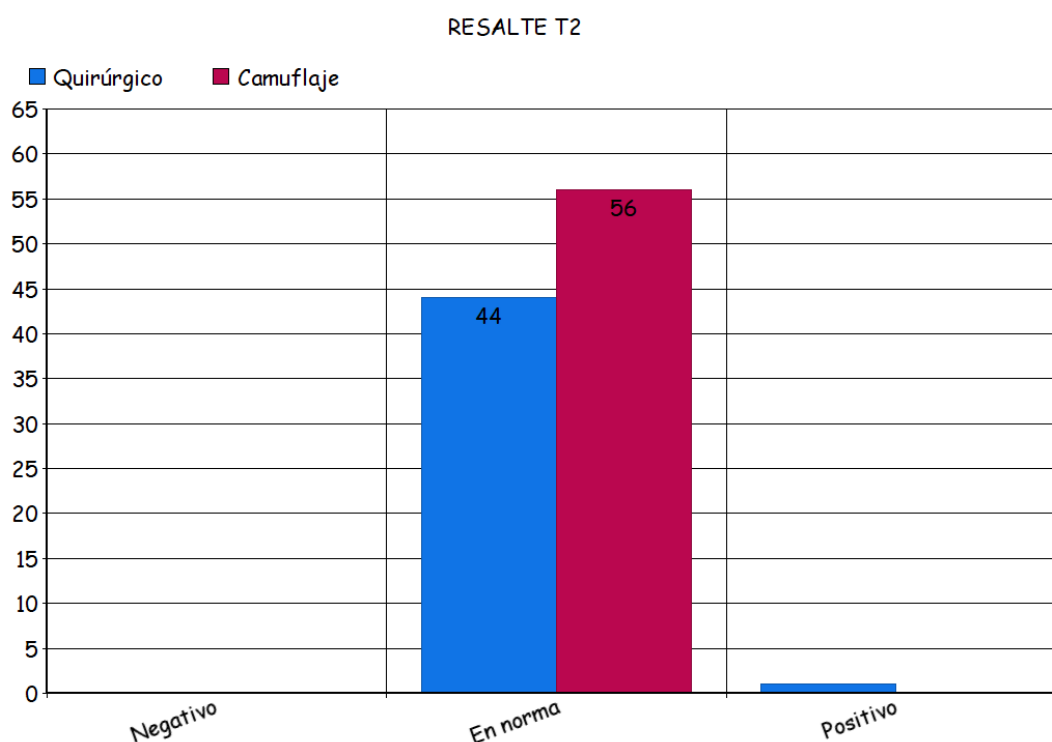
En el **grupo de camuflaje** ha habido un **aumento** en el número de pacientes con el ángulo interincisal en **norma** tras el tratamiento, pasando de 22 a 29 sujetos. Han **disminuido** los pacientes con el ángulo interincisal más cerrado

(**protrusión dental**) de 19 a 12 sujetos y, los que tenían este ángulo abierto (**retrusión dental**) se han **mantenido**.

- **Resalte:**



Gráfica 5.35. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable resalte para ambos grupos en T1



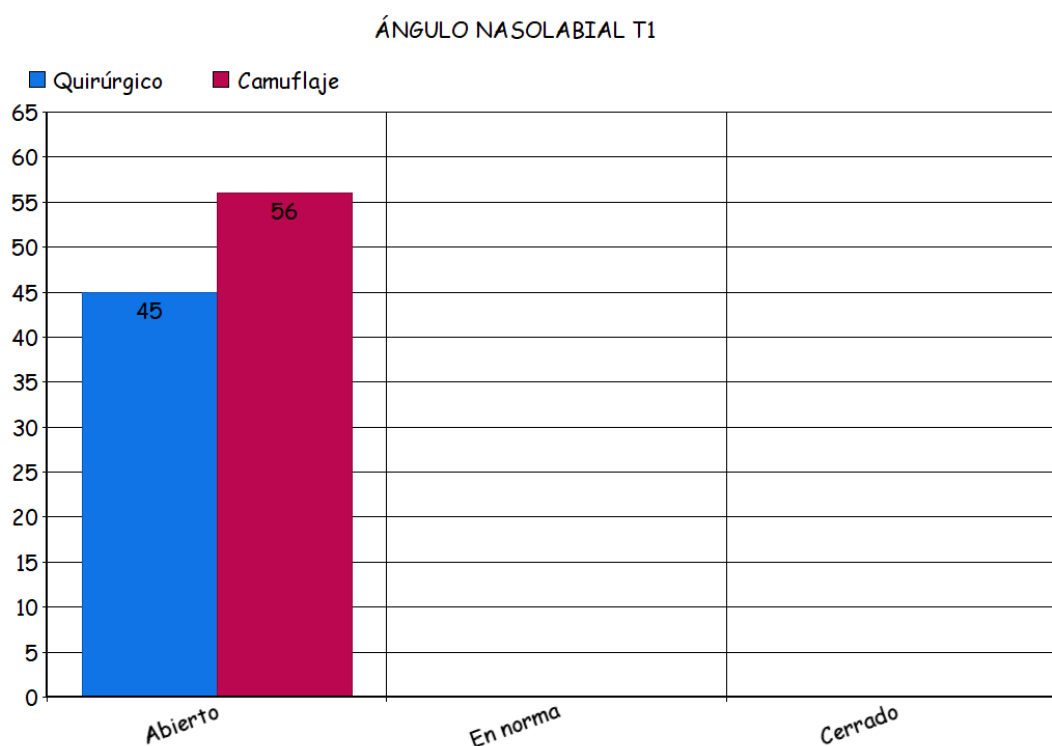
Gráfica 5.36. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable resalte para ambos grupos en T2.

En las **gráficas 5.35 y 5.36**, podemos observar los grandes cambios que ha experimentado el **grupo quirúrgico**. Los pacientes con un **resalte negativo se redujeron** a cero tras el tratamiento, mientras que al comienzo de éste había 34 pacientes por debajo de la norma. El grupo con un resalte mayor que la norma no se ha visto alterado, manteniendo un paciente entre un momento y otro del estudio. Los pacientes con un **resalte en norma aumentaron** de 10 a 44 pacientes al final del tratamiento.

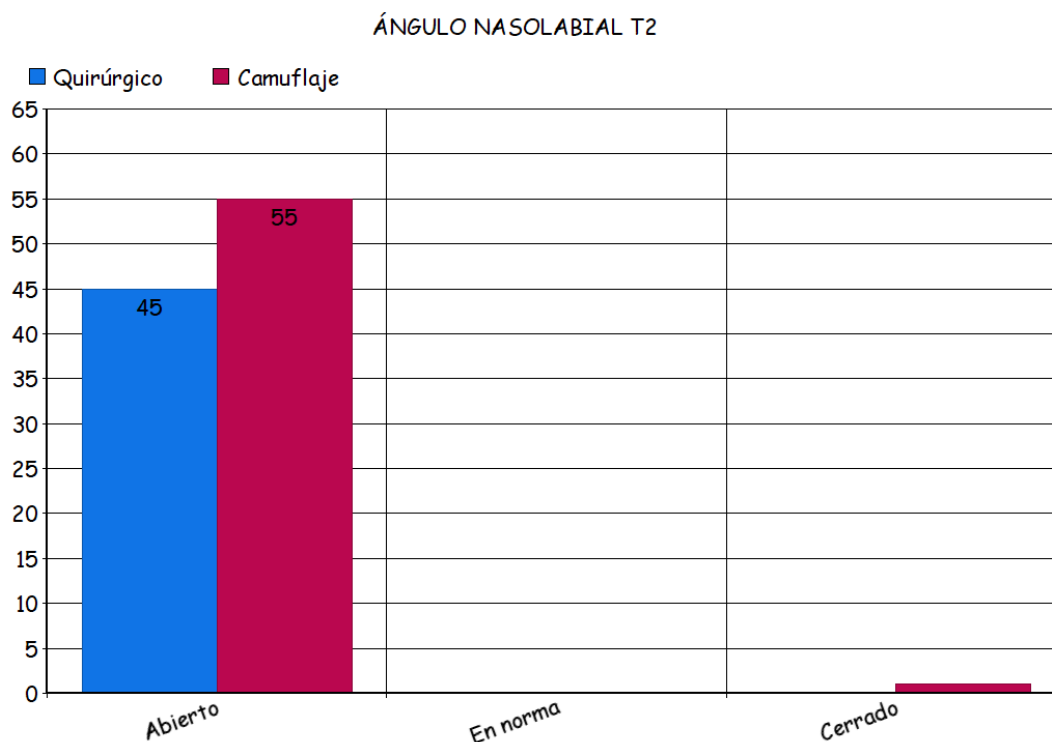
En el **grupo de camuflaje**, también ha habido variaciones entre el comienzo y el final del tratamiento. Al inicio de éste, había 20 pacientes en con un resalte disminuido o negativo, 34 pacientes con un resalte en norma y dos de ellos, con un resalte aumentado. **Al final del tratamiento, los 56 pacientes presentaban un resalte en norma.**

5.5.4. DISTRIBUCIÓN EN SUBNORMA, NORMA O SOBRENORMA DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEJIDOS BLANDOS EN AMBOS GRUPOS EN T1 Y T2

- **Ángulo nasolabial:**



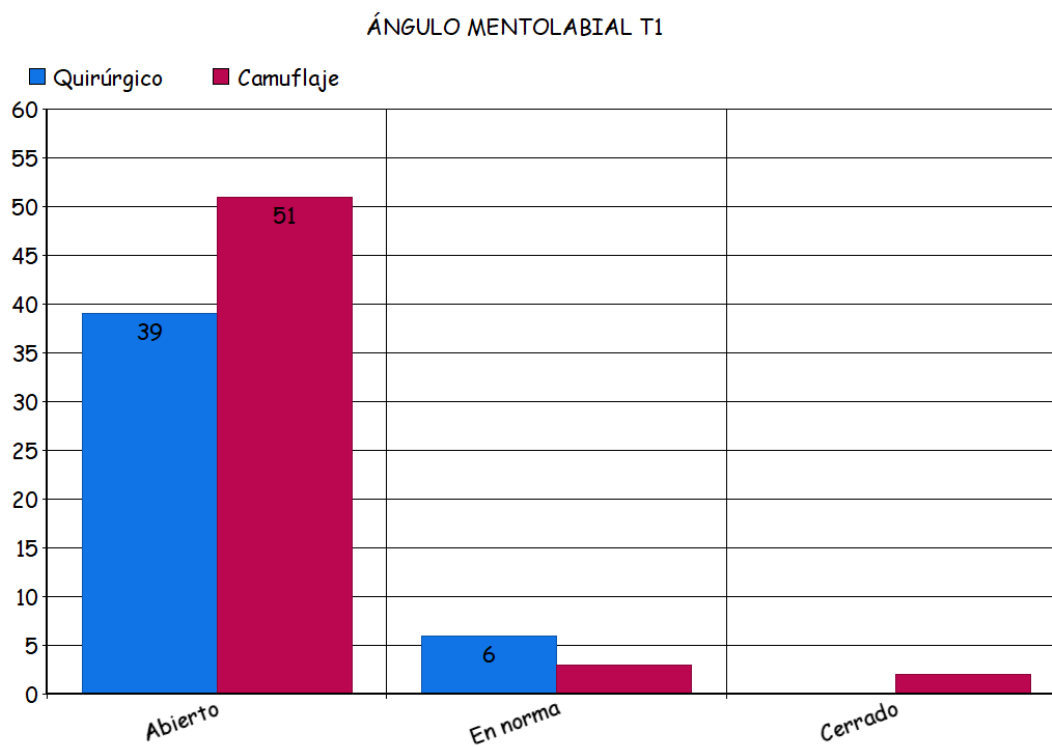
Gráfica 5.37. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo nasolabial para ambos grupos en T1.



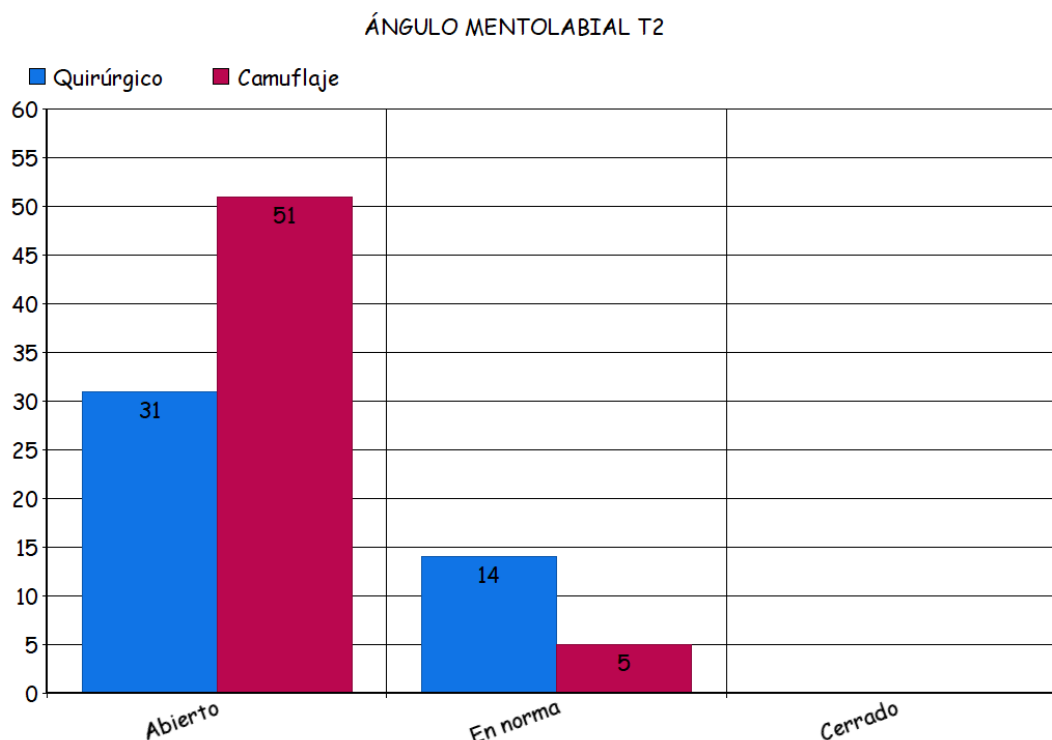
Gráfica 5.38. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo nasolabial para ambos grupos en T2.

Como observamos en las **gráficas 5.37 y 5.38**, al inicio del tratamiento, todos los sujetos tanto del **grupo quirúrgico como del grupo de camuflaje** presentaban un **ángulo más abierto**, por encima de la norma, algo muy coherente si consideramos que todos los pacientes eran pacientes límites de un tratamiento u otro y con un perfil cóncavo. Al finalizar el tratamiento, todos los pacientes del **grupo quirúrgico** seguían manteniendo un ángulo más abierto que la norma, mientras que, en el **grupo de camuflaje**, sólo **un paciente presentó un ángulo más cerrado**, por debajo de la norma.

- **Ángulo mentolabial:**



Gráfica 5.39. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo mentolabial para ambos grupos en T1.

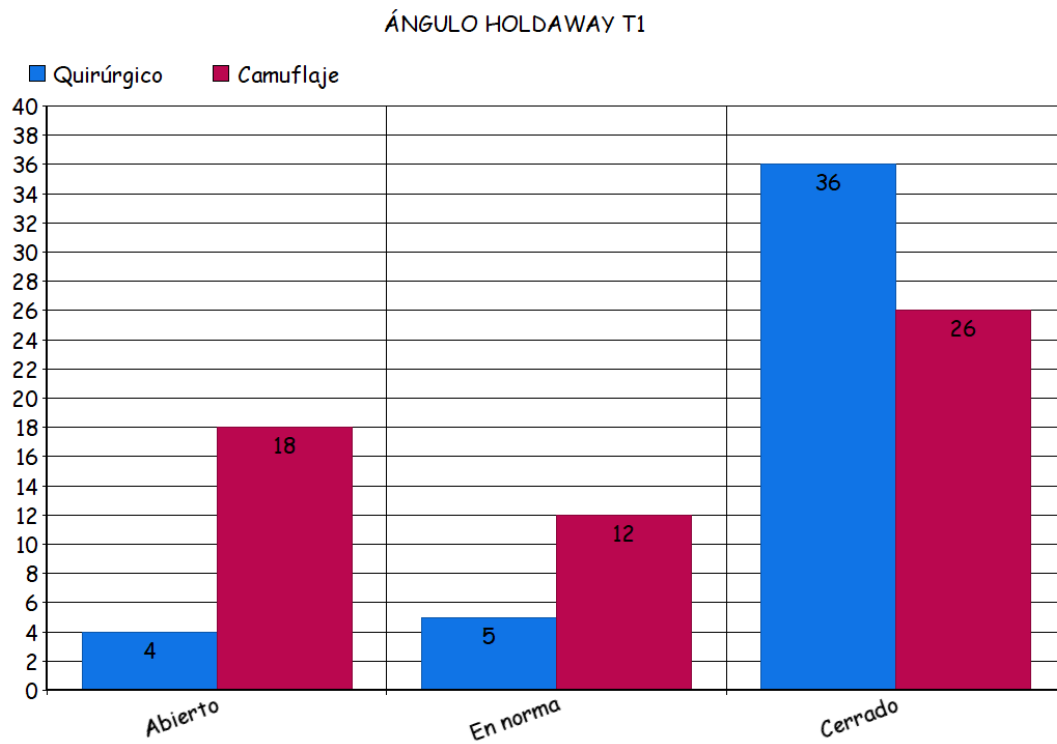


Gráfica 5.40. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo mentolabial para ambos grupos en T2.

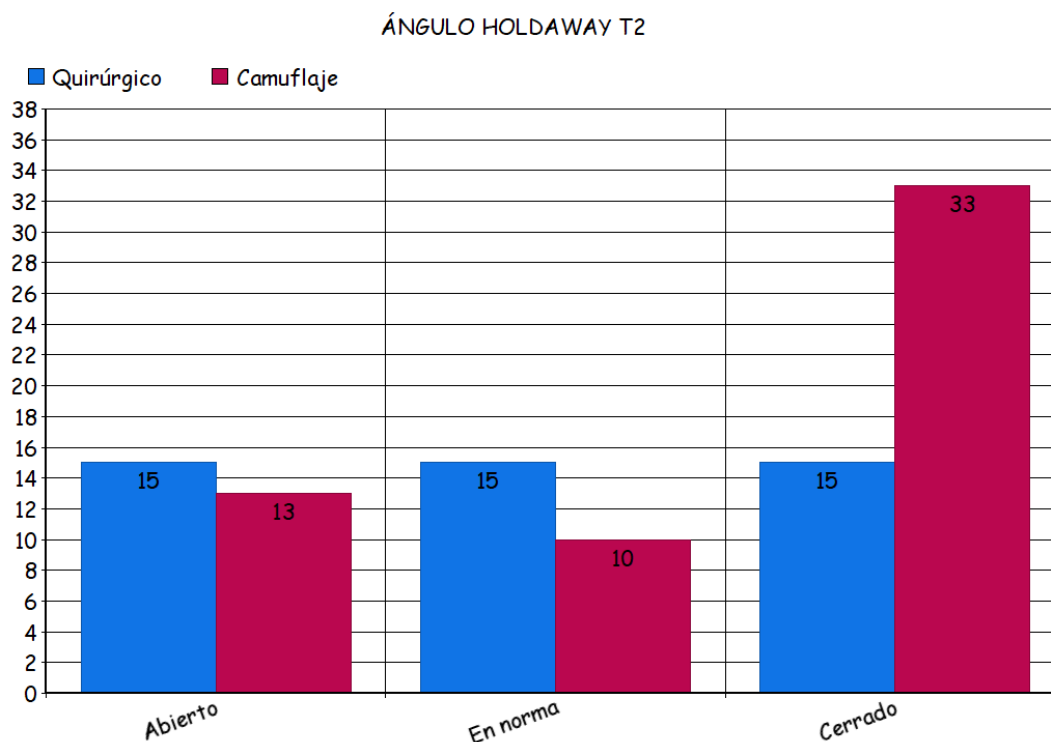
Las *gráficas 5.39 y 5.40* nos muestran como al **inicio** del tratamiento los pacientes del **grupo quirúrgico** se dividían en **seis** con un **ángulo mentolabial en norma** y **39** pacientes con un **ángulo más abierto**, no habiendo **ningún** paciente con el **ángulo mentolabial cerrado**. Tras el **tratamiento**, **14** pacientes presentaron un **ángulo en norma** y **31**, un **ángulo más abierto**.

En el **grupo de camuflaje** había pacientes con un **ángulo mentolabial cerrado** al comienzo del tratamiento, **dos** de ellos. **Tres** pacientes mostraban un **ángulo en norma** y había **51** pacientes con un **ángulo mentolabial abierto**. Al final del tratamiento, no había **ninguno** con el **ángulo mentolabial cerrado**. Había **cinco** pacientes con un **ángulo mentolabial en norma** y se **mantenía** el número de sujetos con un **ángulo abierto** (**51** pacientes).

- **Ángulo de Holdaway:**



Gráfica 5.41. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo de Holdaway para ambos grupos en T1.



Gráfica 5.42. Distribución en subnorma, norma y sobrenorma de la variable del ángulo de Holdaway para ambos grupos en T2

Analizando las *gráficas 5.41 y 5.42*, nos muestran que en el **grupo quirúrgico** después del tratamiento se ha producido un **aumento** del número de pacientes **con el ángulo de Holdaway en norma**, de 5 a 15 pacientes, al igual que **los pacientes** que presentaban este **ángulo abierto**, de 4 a 15 pacientes. El número de pacientes con un **ángulo de Holdaway más cerrado han disminuido** de 36 a 15 pacientes.

En el **grupo de camuflaje**, han **aumentado** los pacientes con este **ángulo más cerrado tras el tratamiento**, de 26 a 33 pacientes. Mientras que los pacientes con un ángulo de Holdaway **en norma y con este ángulo abierto han disminuido**, de 12 a 10 y de 18 a 13 pacientes respectivamente.

5.6. ANÁLISIS DISCRIMINATIVO

Se empleó el análisis de función discriminante para identificar cuáles de las variables estudiadas son las que mejor separan a los pacientes que necesitan cirugía ortognática para corregir su maloclusión de aquellos a los que podría realizarse sólo un tratamiento ortodóncico.

La función discriminante se basó sólo en medidas cefalométricas. Las variables independientes se incluyeron en el modelo de acuerdo con el nivel de significación del 95%. El método empleado para la selección de las variables en el análisis discriminante fue el de la Lambda de Wilks que es un método de inclusión por pasos. Selecciona las variables para su introducción en la ecuación basándose en cuánto contribuyen a disminuir la Lambda de Wilks. En cada paso se introduce la variable que minimiza la lambda de Wilks global.

Se calcularon coeficientes de función discriminante no estandarizados para cada variable seleccionada y para una constante (*tabla 5.13*).

VARIABLES PREDICTIVAS	COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS DE LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE
Plano mandibular de Steiner	-0,054
Áng. Tweed	0,080
Resalte	0,380
Constante	-5,032

Tabla 5.13. Coeficientes no estandarizados de la función discriminante para las variables seleccionadas.

Esto condujo a una ecuación que asignó una puntuación a cada paciente:

$$y = -5.032 - 0.054 * PM_STE + 0.080 * TWEED + 0.380 * RESALTE$$

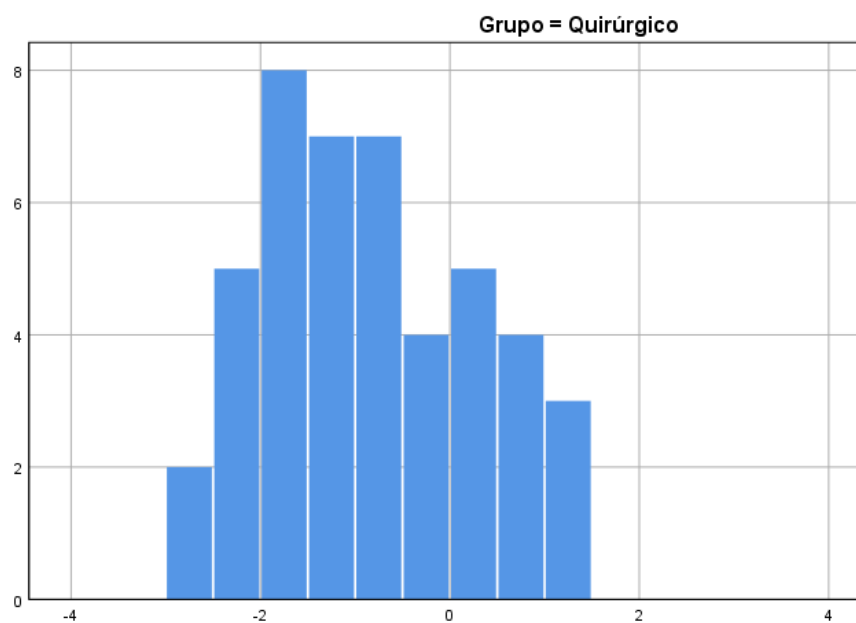
Para cada grupo, el análisis discriminante dio como resultado una puntuación media de cada uno de los sujetos. La línea divisoria entre estas puntuaciones muestra a cuál de los dos grupos pertenece un sujeto. La línea divisoria o puntuación de corte (valor medio de los centroides de los dos grupos) fue 0. Esto quiere decir que cada nuevo paciente de maloclusión de clase III con una puntuación individual más alta que la puntuación de corte será tratado exitosamente con un tratamiento sólo de ortodoncia (camuflaje). Por otro lado, cada nuevo paciente de Clase III con una puntuación individual más negativa que la puntuación de corte debe ser tratado con un tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía ortognática.

Finalmente, se probó el poder de clasificación de las variables cefalométricas seleccionadas en la muestra estudiada y, se observó que el porcentaje de casos correctamente clasificados para esta muestra fue de un 75,2%. A continuación, podemos ver la clasificación de los resultados en porcentajes en la **tabla 5.14**.

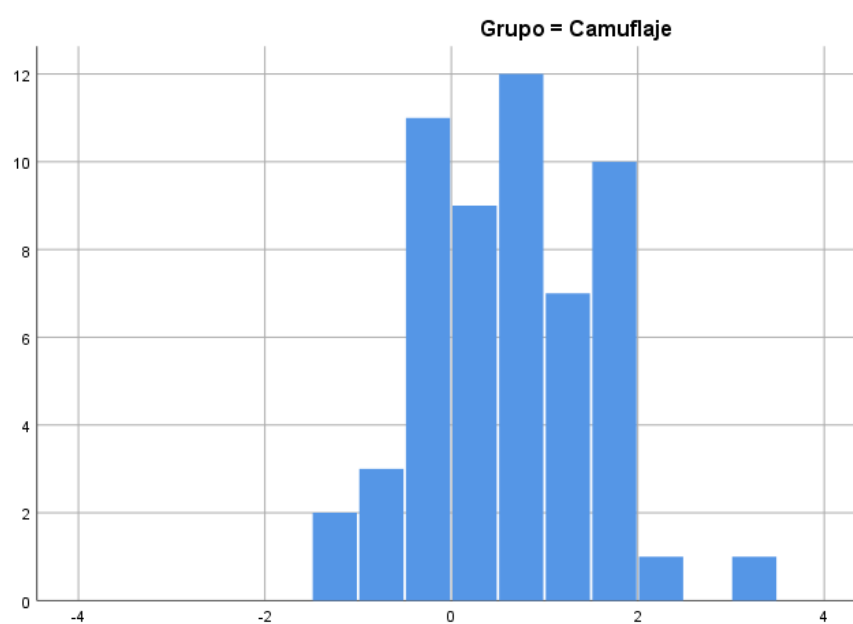
Grupo	Porcentaje de miembros en el grupo	
	Quirúrgico	Camuflaje
Quirúrgico	73,3%	26,7%
Camuflaje	23,2%	76,8%

Tabla 5.14. Resultados en porcentajes de la clasificación realizada por las variables cefalométricas seleccionadas.

Podemos observar también la clasificación en las **gráficas 5.43 y 5.44** de los individuos de cada grupo, siendo la puntuación de corte 0 como hemos indicado anteriormente.



Gráfica 5.43. Clasificación de los individuos del grupo quirúrgico según el valor de corte (O).



Gráfica 5.44. Clasificación de los individuos del grupo de camuflaje según el valor de corte (O).

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

Este apartado se va a dividir por puntos para facilitar su comprensión. En el primer punto se analizarán las diferencias estadísticamente significativas encontradas al comparar el grupo tratado con la combinación de ortodoncia y cirugía y el grupo tratado únicamente con ortodoncia en los dos tiempos establecidos, comienzo del tratamiento (T1) y final de tratamiento (T2). El segundo punto tratará sobre la evolución obtenida en ambos grupos por separado. En el tercero punto se observará la distribución en subnorma, norma y sobrenorma de los individuos de cada grupo. Por último, en el cuarto punto se expondrá el análisis discriminante realizado. Estos cuatro puntos se compararán y discutirán con otros trabajos publicados.

Es necesario informar que la discusión se va a realizar obviando que cada uno de los estudios revisados en este apartado tienen unos criterios de selección de la muestra, un tamaño muestral diferente, unos objetivos y unas variables de estudio, que no son completamente extrapolables al nuestro. Además, son pocos los estudios que han examinado los factores que influyen en la elección de uno u otro tratamiento.

Es necesario poner de manifiesto que la mayoría de pacientes que acuden a la clínica demandando un tratamiento ortodóncico-quirúrgico son pacientes con Clase III. En el estudio realizado por Johnston y cols.¹⁷⁸, el 27% de los examinados habían tenido un tratamiento de ortodoncia, previo al tratamiento ortodóncico-quirúrgico. Esto nos indica lo interesante que sería establecer un modelo discriminatorio entre la necesidad de tratamiento exclusivamente ortodóncico o combinado con cirugía y, por tanto, la importancia que tiene poder comparar unos estudios con otros y llegar a unas conclusiones concretas sobre este tema.

6.1. DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE EL GRUPO QUIRÚRGICO Y EL GRUPO TRATADO MEDIANTE CAMUFLAJE AL COMIENZO Y AL FINAL DEL TRATAMIENTO Y TRAS CALCULAR SU DIFERENCIA

Al realizar la comparación entre el grupo tratado con ortodoncia y cirugía con el grupo tratado sólo con ortodoncia de las variables cefalométricas en **T1**, se observó que de las variables que estaban relacionadas con el **patrón facial** (plano mandibular

de Steiner, plano mandibular de Ricketts, altura facial posterior/altura facial anterior de Jarabak, ángulo goniaco de Jarabak, ángulo goniaco superior de Jarabak, ángulo goniaco inferior de Jarabak, eje XY de Steiner, eje facial de Ricketts, altura facial inferior de Ricketts y arco mandibular de Ricketts) sólo han sido estadísticamente significativas el **plano mandibular de Steiner**, que presentaba un valor medio superior en el grupo quirúrgico (35,14°) que en el grupo de camuflaje, el **ángulo goniaco** y el **ángulo goniaco inferior**, los cuales también presentan valores más altos en el grupo quirúrgico, cuyos valores han sido 132,23° y 80,93° respectivamente. Esto indica que el patrón facial del grupo quirúrgico alcanza valores más dolicofaciales que el grupo tratado únicamente con ortodoncia. Estos resultados coinciden con lo citado por otros autores como **Ngan** ⁸⁵, el cual indica que los **pacientes quirúrgicos** suelen presentar una **altura facial inferior** y un **ángulo goniaco más aumentados** que los pacientes de camuflaje. Diversos autores ^{160,163, 167}, encontraron diferencias significativas en el ángulo goniaco y el ángulo goniaco inferior entre ambos grupos. Siendo los valores medios del grupo quirúrgico más altos en dichas variables, al igual que muestra nuestro estudio. A pesar de que **Benyahia y cols.** ¹⁶⁵ encuentran **valores más dolicofaciales** en el **grupo quirúrgico**, no encuentran diferencias estadísticamente significativas en esas dos variables. Sin embargo, su análisis sí muestra diferencias significativas en el ángulo goniaco superior y en el eje facial, obteniendo valores más dolicofaciales en el grupo tratado mediante ortodoncia y cirugía.

Otros estudios valoraron tanto el ángulo goniaco superior ^{160,167} como el eje facial ^{160,166,167} y, aunque no fueron estadísticamente significativos como en el estudio anterior, estas variables mostraban patrones más dolicofaciales en el grupo quirúrgico. En este trabajo esas variables presentaban valores en norma en ambos grupos.

En relación a las **variables cefalométricas óseas** estudiadas en T1 (ANB, Wits, ángulo de la silla y convexidad facial) **fueron significativas ANB, Wits y la convexidad facial**. Los valores obtenidos en esas tres variables indicaban una clase III ósea en ambos grupos, mostrando valores más negativos en el **grupo quirúrgico**, que presentaba **una clase III más severa y una retrusión maxilar más marcada**.

En nuestro estudio, la variable ANB no mostraba valores tan negativos en la clase III ósea, siendo de $-0,27^\circ$ en el grupo de camuflaje y de $-2,07^\circ$ en el grupo quirúrgico. Hay que tener en cuenta, que desde su introducción por Riedel y cols.¹⁷⁹, el ángulo ANB ha sido la medida cefalométrica más comúnmente utilizada para describir las discrepancias esqueléticas entre el maxilar y la mandíbula. Sin embargo, su validez como un verdadero indicador de la relación anteroposterior ha sido criticada porque el punto Nasion no es un punto fijo y cualquier cambio en su posición anteroposterior lo afecta¹⁸⁰. Igualmente, el valor de ANB se ve alterado por la rotación de la mandíbula en relación a la base del cráneo y, los ángulos ANB y SNB pueden estar también modificados por la posición de la silla turca. Es por eso que Jacobson¹⁷³, introduce el Wits como alternativa para establecer la relación anteroposterior. Varios autores han querido ver el grado de correlación entre estas dos variables, mostrando una correlación muy baja entre ellas. Järvinen¹⁸¹ estableció que era muy difícil comparar ambas variables porque utilizaban sistemas de referencia diferentes. Por tanto, no podríamos tomarla como una referencia fiable en nuestra muestra, cuyo patrón predominante es el dolicofacial, con una posterorrotación mandibular que altera el valor de ANB.

Las variables ANB y Wits han sido analizadas por diferentes autores^{160, 161, 163, 165-167, 182}. Estos trabajos muestran diferencias significativas entre ambos grupos en estas variables. El ángulo ANB obtiene **valores menos negativos** que el Wits, **sobre todo** en los estudios en los que la **muestra es predominantemente dolicofacial**. Aun así, el valor de ANB no es inferior a -1° en éstos. Stellzig-Eisenhauer y cols.¹⁶⁰ obtuvieron un valor medio del Wits en el grupo quirúrgico de $-12,21$ mm, muy aproximado al de nuestro estudio que es de $-13,36$ mm.

En nuestro estudio, la variable **convexidad facial** ha mostrado diferencias significativas entre ambos grupos al comienzo del tratamiento (T1). Su **valor es más negativo** en el **grupo quirúrgico**, mostrando una mayor retrusión maxilar. En el estudio de Ngan y cols.⁸⁵, los pacientes quirúrgicos presentaron una longitud maxilar más pequeña.

De las **variables cefalométricas dentarias** analizadas (ángulo de Tweed, inclinación del incisivo superior, ángulo interincisivo y resalte) han tenido **significación estadística** en T1 las variables **ángulo de Tweed y resalte**. El ángulo de Tweed

mostró valores inferiores en el **grupo quirúrgico**, lo que indica una mayor compensación del **incisivo inferior al inicio de tratamiento**. Diversos autores comparten este resultado ^{135,163, 165,167}. Al contrario que Stellzig-Eisenhauer y cols. ¹⁶⁰ y Georgalis y cols. ¹⁸² que obtuvieron un ángulo de Tweed con un valor mayor en los pacientes del grupo quirúrgico.

Al igual que en nuestro estudio, otras investigaciones no encuentran una significación estadística en la variable del ángulo del incisivo superior ^{163,182}.

Algunos autores valoraron el ángulo interincisivo encontrando diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos, obteniendo un ángulo mayor en los pacientes quirúrgicos ^{135,165,166}. Aunque Georgalis y cols. ¹⁸² observan un valor menor en el grupo quirúrgico.

Tseng y cols. ¹⁶³ y nuestro estudio han sido los únicos que han valorado el resalte. Ambos trabajos muestran esta variable estadísticamente significativa y con valores más negativos en el grupo quirúrgico.

Las **variables cefalométricas relacionadas con los tejidos blandos** que se estudiaron en **T1** para comparar ambos grupos fueron el ángulo nasolabial, el ángulo mentolabial y el ángulo de Holdaway. De las variables analizadas **han sido estadísticamente significativas el ángulo mentolabial y el ángulo de Holdaway**. Hay **varios autores** que también midieron el ángulo de Holdaway, siendo esta variable estadísticamente significativa ^{135,163,165,167}. En ellos, el **grupo de camuflaje** muestra **valores por encima de 11°** y el **grupo quirúrgico no sobrepasa los 9°**. **En este estudio**, el valor de esta variable en el **grupo de camuflaje es 6,64°**, mientras que en el **grupo quirúrgico se sitúa en 3,71°**. Estos resultados obtenidos en nuestro estudio muestran un valor inferior de esta variable en ambos grupos al compararlo con los trabajos anteriormente mencionados.

Este trabajo y el de **Georgalis y cols.** ¹⁸² son los únicos que analizan el **ángulo nasolabial** y el **ángulo mentolabial**. Esta última variable no muestra diferencias significativas en ninguno de los dos estudios. En ambos estudios, el **ángulo nasolabial** presenta **valores más elevados en el grupo de camuflaje**. **Ocorre lo contrario** con el **ángulo mentolabial** que obtiene **valores superiores en el grupo quirúrgico**. Esto es debido a la compensación del incisivo inferior, que afecta al soporte de los tejidos blandos y, por tanto, al ángulo mentolabial.

De las **variables cefalométricas relacionadas con el patrón facial** estudiadas en **T2** en ambos grupos, sólo han sido estadísticamente significativas el **plano mandibular de Steiner** y el **ángulo goniaco**. Estas variables tras el tratamiento siguen teniendo **valores más altos en el grupo quirúrgico**, siendo el plano mandibular de 35,63° y el ángulo goniaco de 132,39°. El grupo de camuflaje mostró valores de 32,61° y de 128,42° respectivamente. **Martínez y cols.**¹⁶⁶ no encuentran diferencias significativas en el **plano mandibular de Steiner**, pero los **valores son más elevados en el grupo quirúrgico**, teniendo un patrón más **dolicofacial**. Al igual que en nuestro estudio, no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la variable del eje facial. Rabie y cols.¹³⁵ no hallaron significación estadística en el eje facial, en el ángulo goniaco, en el ángulo goniaco superior y en el ángulo goniaco inferior, al igual que en este estudio.

Al final de tratamiento, las **variables óseas en T2** significativas al comparar los dos grupos fueron el **ANB** y la **convexidad facial**. Ambas variables tuvieron **resultados más favorables en el grupo quirúrgico**. Esto es debido a que a toda la muestra quirúrgica se le realizó una cirugía monomaxilar o bimaxilar, realizándose un **avance maxilar en todos los casos**. Otros autores obtuvieron como variables significativas el **ANB** y el **Wits** y al igual que en este trabajo ambas variables presentaban una **mayor mejoría en el grupo quirúrgico**^{135,182}. La **convexidad facial no fue estudiada** en ninguno de los trabajos revisados. **Martínez y cols.**¹⁶⁶ sólo **encontraron diferencias significativas** entre los grupos al analizar la variable **ANB**, aunque también incluyeron el **Wits** en su estudio. Los resultados fueron más favorables en el grupo quirúrgico tanto para el **ANB** como para el **Wits**.

Ninguna de las variables dentarias analizadas en **T2**, han resultado **estadísticamente significativas** en este trabajo, en contraste con **otros estudios** que sí que hallaron **diferencias estadísticamente significativas** en el **ángulo de Tweed** y en el **ángulo interincisal**^{166,182}. En otro de los trabajos revisados sólo el ángulo de Tweed fue significativo¹³⁵. En lo que sí **coinciden todos los estudios** es en que el **incisivo inferior mejora su posición tras el tratamiento en el grupo quirúrgico**, mientras que en el **grupo de camuflaje** se encuentra **más retruido** que al inicio.

Las **variables relacionadas con los tejidos blandos en T2** que han sido estadísticamente significativas al comparar ambos grupos fueron las tres variables

estudiadas, el **ángulo nasolabial**, el **ángulo mentolabial** y el **ángulo de Holdaway**. **Georgalis y cols.**¹⁸² sólo encuentran diferencias estadísticamente significativas en el **ángulo mentolabial**. En este trabajo no se incluye el análisis del ángulo de Holdaway. Todas las variables mejoraron sus valores, siendo **mayor la mejoría en el grupo quirúrgico** y muy leve en el grupo de camuflaje. **Rabie y cols.**¹³⁵ estudiaron el **ángulo de Holdaway**, pero **no** mostró **significación estadística**. Además, esta variable presentó un valor muy similar en ambos grupos.

A su vez, quisimos calcular la **diferencia entre postratamiento y pretratamiento** y comparar esa diferencia entre los dos grupos. Esa diferencia fue estadísticamente significativa para las variables **ángulo goniaco superior, altura facial inferior, ANB, Wits, convexidad facial, ángulo de Tweed, ángulo interincisivo, resalte, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway**. Es complejo poder establecer una comparación con otros autores porque de los artículos revisados sólo unos pocos han calculado esa diferencia y la han comparado. **Georgalis y cols.**¹⁸² encontraron diferencias estadísticamente significativas en **ANB, Wits, ángulo del incisivo superior, ángulo de Tweed, ángulo interincisal, ángulo nasolabial y ángulo mentolabial**. Coinciden estos resultados con los obtenidos por **Martínez y cols.**¹⁶⁶, que encontraron significación estadística en **ANB, Wits, ángulo de Tweed y ángulo interincisal**. Como podemos observar algunas de estas variables son coincidentes con las obtenidas en nuestro trabajo.

6.2. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ANALIZADAS ENTRE EL COMIENZO Y EL FINAL DEL TRATAMIENTO EN CADA UNO DE LOS GRUPOS ESTUDIADOS

6.2.1. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO QUIRÚRGICO

En primer lugar, se va a analizar el **grupo quirúrgico**. De las variables relacionadas con el **patrón facial, ninguna ha tenido una evolución estadísticamente significativa**. Respaldando estos resultados están **Rabie y cols.**¹³⁵ que, aunque sólo comparte con este estudio las variables del ángulo goniaco, el ángulo goniaco superior, el ángulo goniaco inferior y el eje XY, ninguna de ellas fue estadísticamente significativa.

Las **variables óseas ANB, Wits y convexidad facial** tuvieron **significación estadística** al estudiar su evolución en el grupo quirúrgico. La variable **convexidad facial** no fue **estudiada** en ningún otro trabajo, por ello la **única referencia** que tenemos es **nuestra propia investigación**. En cambio, en relación al **ANB y al Wits**, algunos autores coinciden con este estudio en la significación estadística y en que el porcentaje de mejoría es mayor en la variable Wits que en el ángulo ANB tras la cirugía ^{135,136}. Johnston y cols. ¹⁷⁸ encontraron diferencias estadísticamente significativas sólo para la variable ANB.

De las **variables dentarias** analizadas, sólo el **ángulo de Tweed y el resalte** mostraron diferencias significativas en el grupo quirúrgico al comparar el pretratamiento con el postratamiento. **Johnston y cols.** ¹⁷⁸ observaron diferencias significativas tanto en el **ángulo de Tweed** como en el **resalte**, resultados que comparte con este estudio. **Rabie y cols.** ¹³⁵ estudiando la evolución entre el comienzo del tratamiento y el final de éste en el grupo quirúrgico encontraron diferencias significativas en el **ángulo de Tweed** y el **ángulo interincisivo**. Al igual que en nuestro trabajo y en concordancia con los otros autores anteriormente mencionados, el **ángulo de Tweed** aumentaba su valor tras el tratamiento indicando una posición más favorable del incisivo inferior ^{135,178}.

Las variables relacionadas con los **tejidos blandos (ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway)** fueron estadísticamente significativas. De ellas, únicamente podemos comparar con los estudios existentes el ángulo de Holdaway. Esta variable ha resultado estadísticamente significativa en los otros estudios consultados ^{135,136}. Al igual que en este estudio, tiende a aumentar su valor tras la cirugía, debido a un avance maxilar y, posterior readaptación de los tejidos blandos. En relación a esto último, **Johnston y cols.** ¹⁷⁸ comentan en su artículo que ha habido un **aumento** en el número de intervenciones en las que se realiza una **cirugía bimaxilar** durante las últimas dos décadas. Ya que se obtienen resultados más estables con este tipo de cirugías en los casos quirúrgicos con clase III ósea.

6.2.2. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES ENTRE T1 Y T2 EN EL GRUPO DE CAMUFLAJE

En segundo lugar, se va estudiar la evolución entre T1 y T2 de las variables observadas en el grupo de camuflaje.

De las variables analizadas en nuestro estudio relacionadas con el **patrón facial** ha sido estadísticamente significativa la evolución **del eje facial y de la altura facial inferior. Rabie y cols.** ¹³⁵ han encontrado significación estadística en el **ángulo goniaco** y el **ángulo goniaco superior**. Sin embargo, no encuentran significación estadística ni en el ángulo goniaco inferior ni en el eje XY.

Respecto a las **variables óseas**, el **ANB**, el **Wits** y el **ángulo de la silla** han mostrado una evolución estadísticamente significativa al comparar el comienzo con el final del tratamiento. Los resultados de este estudio se oponen a los obtenidos por otros autores ^{135,136}.

Las **variables dentarias** que han mostrado una evolución estadísticamente significativa han sido el **ángulo de Tweed** y el **resalte. Rabie y cols.** ¹³⁵ coinciden en la significación estadística del **ángulo de Tweed**. En ambos estudios, se produce una disminución de su valor de T1 a T2, lo que indica un empeoramiento de la posición del incisivo inferior, debido a la necesidad de enmascarar la discrepancia esquelética existente. Al contrario que en nuestro trabajo, encuentran significación estadística en la variable del ángulo interincisivo y no la hallan en la variable resalte.

Atendiendo a las **variables de los tejidos blandos**, en el grupo de camuflaje sólo se han encontrado diferencias significativas en la evolución de la variable del **ángulo de Holdaway**. El otro estudio revisado comparte con nosotros este resultado, mostrándose el valor de esta variable reducido del inicio al fin del tratamiento ¹³⁵.

6.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES EN SUBNORMA, NORMA Y SOBRENORMA ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO

Realizar esta distribución fue **muy útil** a la hora de valorar de qué tipo de muestra partíamos y los cambios obtenidos al final de tratamiento.

Se ha decidido dividir este punto en grupos de variables para facilitar su comprensión.

6.3.1. VARIABLES RELACIONADAS CON EL PATRÓN FACIAL

- **Plano mandibular de Steiner:** Al comienzo del tratamiento había un mayor porcentaje en el grupo quirúrgico de pacientes dolicofaciales (60%) y algo menor en el grupo de camuflaje, un 42,9%. La mayoría de pacientes en ambos grupos presentaba un patrón dolicofacial. Tras el tratamiento, el porcentaje de pacientes con un patrón dolicofacial descendió en el grupo quirúrgico hasta el 57,8% y en el grupo de camuflaje se mantuvo constante. El mayor cambio en el grupo de camuflaje tras el tratamiento se produjo en el grupo que tenía un patrón mesofacial.
- **Plano mandibular de Ricketts:** El mayor porcentaje de pacientes en ambos grupos se situaban en norma (patrón mesofacial) al comienzo del tratamiento. En T1, el 53,3% de los pacientes del grupo quirúrgico y el 60,7% de los pacientes del grupo de camuflaje presentaban un patrón mesofacial.
Tras el tratamiento, el patrón mesofacial siguió siendo el predominante en ambos grupos.
- **Altura facial posterior/altura facial anterior de Jarabak:** El mayor porcentaje de pacientes se situó antes y después del tratamiento en el grupo que tenía un patrón **mesofacial**, tanto en el grupo quirúrgico como en el de camuflaje. Siriwat y cols.¹⁸³ analizó si existía un patrón facial predominante en los diferentes tipos de maloclusión de Angle, para ello, tomó como referencia esta variable. Observó que el patrón facial predominante en la clase III ósea era el hipodivergente (braquifacial) en un 50%, seguido del mesofacial en un 31.2% y el menos frecuente el hiperdivergente (dolicofacial) con un 18.8%. Esta muestra fue tomada de un grupo de niños de entre 8 y 12 años.
- **Ángulo goniaco de Jarabak:** Al comparar el inicio con el final del tratamiento, observamos que la mayor parte de los pacientes de ambos grupos se situaron en norma con un patrón mesofacial, el porcentaje en norma era mayor en el grupo de camuflaje (78,6%). Al final del tratamiento se produjeron cambios en los porcentajes, pero el patrón mesofacial siguió siendo mayoritario, aumentado los pacientes en norma en el grupo quirúrgico con un 64,4% y, disminuyendo ese porcentaje en el grupo de camuflaje con un 73,2%.

- **Ángulo goniaco superior de Jarabak:** En el grupo quirúrgico al comienzo del tratamiento los tres patrones faciales presentaban porcentajes similares, siendo un poco más elevado el porcentaje de pacientes dolicofaciales (35,6%). Al acabar el tratamiento, el patrón dolicofacial continuó siendo el mayoritario.
En el grupo de camuflaje, la mayoría de los pacientes tanto al inicio (46,4%) como al final del tratamiento (62,5%) presentaban un patrón dolicofacial.
- **Ángulo goniaco inferior de Jarabak:** Se mantuvo un porcentaje elevado de pacientes en el grupo con un patrón dolicofacial, tanto al inicio como al final del tratamiento en el grupo quirúrgico y en el de camuflaje. Los cambios producidos tras el tratamiento fueron muy poco significativos en ambos grupos.
- **Eje XY de Steiner:** En T1, la mayor parte del grupo quirúrgico presentaba un patrón dolicofacial (42,2%), mientras que en el de camuflaje había un porcentaje mayor en norma, con un patrón mesofacial (48,2%). Tras el tratamiento, los pacientes del grupo quirúrgico que presentaban un patrón dolicofacial se mantuvieron, sólo hubo cambios en el grupo que tenía un patrón braquifacial. En el grupo de camuflaje, hubo una disminución en el grupo en norma (patrón mesofacial) que se modificó pasando a aumentar el grupo que presentaba un patrón dolicofacial.
- **Eje facial de Ricketts:** El grupo de pacientes con un patrón braquifacial fue mayoritario en el grupo quirúrgico con un 37,8%. En el grupo de camuflaje, el porcentaje fue mayor en el grupo que estaba en norma con un patrón mesofacial (50%) al inicio del tratamiento. El 50% de los pacientes se mantuvo con un patrón mesofacial tras el tratamiento en el grupo de camuflaje, aumentando el porcentaje de los que presentaban un patrón dolicofacial. En el grupo quirúrgico aumentó el porcentaje de pacientes con un patrón mesofacial situándose en un 40%.
- **Altura facial inferior de Ricketts:** En ambos grupos era mayor el porcentaje de sujetos con un **patrón mesofacial**, siendo en el grupo quirúrgico un porcentaje del 55,6% y en el grupo de camuflaje, un 73,2%. Tras el tratamiento en ambos grupos disminuyó el porcentaje de pacientes con un patrón mesofacial. En el grupo de camuflaje aumentaron los pacientes con un patrón dolicofacial. En el grupo quirúrgico aumentaron levemente los pacientes con un patrón braquifacial y dolicofacial.

- **Arco mandibular de Ricketts:** Al igual que en la anterior variable, la mayoría de los pacientes mostraban un patrón mesofacial en ambos grupos al inicio. El grupo quirúrgico tenía un 46,7% y el grupo de camuflaje presentó un 51,8%. Al finalizar el tratamiento, el grupo de camuflaje aumentó su porcentaje en norma a 57,1%, debido a que los pacientes que tenían un patrón braquifacial pasaron a presentar un patrón mesofacial. Lo mismo ocurrió en el grupo quirúrgico.

6.3.2. VARIABLES ÓSEAS

- **ANB de Steiner:** Al comienzo del tratamiento, la mayor parte de los pacientes presentaban una clase III ósea en el grupo quirúrgico (86,7%) y en el grupo de camuflaje (42,9%). Algunos pacientes estaban en norma y otros presentaban una clase II ósea en ambos grupos. Como señaló Taylor ¹⁸⁰ en su estudio, estos resultados son debidos a que el ángulo ANB estaría influenciado por la posterrotación mandibular.

Tras el tratamiento, hubo un cambio considerable en estos valores. Un 62,2% estaba en norma (clase I ósea) en el grupo quirúrgico y un 57,1% presentaba una clase I ósea en el grupo de camuflaje.

Martínez y cols. ¹⁶⁶ establecieron el porcentaje de pacientes quirúrgicos con clase III ósea en un 93,1% al inicio del tratamiento, seguramente debido a las características de su muestra. En su estudio, Wilmot y cols. ¹⁸⁴ concluyeron que la variable ANB es un “factor motivacional” a la hora de realizar un tratamiento quirúrgico, ya que muchos ortodoncistas la toman como referencia de la severidad de la clase III. Cuanto más negativo sea su valor, más motivados estarían tanto los profesionales como los pacientes a realizar un tratamiento combinado.

- **Wits:** El 100% de los pacientes de ambos grupos analizados en este estudio al inicio del tratamiento presentaban una clase III ósea, que como vimos en otros apartados, era más severa en el grupo quirúrgico. Este resultado coincide con otro estudio revisado ¹⁶⁶. Al igual que en este trabajo, indicó que los valores del Wits eran más negativos en el grupo quirúrgico que en el grupo de camuflaje. Tras el tratamiento, mejoró la clase ósea con el tratamiento combinado más que con el tratamiento de camuflaje. Aun así, se mantuvo la clase III esquelética, aunque menos severa.

- **Convexidad facial de Ricketts:** El 75,6% de los pacientes quirúrgicos presentaba un maxilar retruido o pequeño frente al 30,4% del grupo de camuflaje. En el grupo de camuflaje la mayoría de pacientes presentaban un maxilar en norma (58,9%). Al finalizar el tratamiento, sólo un 6,7% del grupo quirúrgico mantuvo esa deficiencia maxilar, estando el resto en norma (68,9%). Un porcentaje de esos pacientes presentaba un maxilar protruido (24,4%). En el grupo de camuflaje no hubo grandes cambios, un 53,6% siguió teniendo un maxilar en norma.
- **Ángulo de la silla de Jarabak:** Esta variable se encontró en norma en un 57,8% de los pacientes quirúrgicos y en un 69,6% de los pacientes de camuflaje al inicio del tratamiento (T1). Tras el tratamiento (T2), los porcentajes en norma siguieron siendo mayoría.

6.3.3. VARIABLES DENTARIAS

- **Ángulo de Tweed:** El incisivo inferior se encuentra compensado en muchos de los casos de clase III ósea. Es por eso que el mayor porcentaje de pacientes de ambos grupos se situó por debajo de la norma (incisivo inferior retruido). Este porcentaje en el grupo quirúrgico fue de 86,7% y en el de camuflaje, de 71,4%. Con el incisivo protruido no había ningún paciente en el grupo quirúrgico y sólo un 1,8% lo presentaba en el grupo de camuflaje. En otro estudio ¹⁶⁶, el grupo de camuflaje tenía sólo un 55,6% de los casos con el incisivo inferior retruido y el grupo quirúrgico, un 89,7%.

Tras el tratamiento, no hubo ningún paciente con el incisivo inferior protruido en ninguno de los dos grupos. En el grupo quirúrgico un 24,4% de los pacientes tenían el incisivo en norma y, por tanto, se redujo el porcentaje que tenía el incisivo inferior retruido a un 75,6%. Mientras que, en el grupo de camuflaje, tras el tratamiento la mayoría de pacientes presentaban un incisivo inferior retruido.

- **Inclinación del incisivo superior de Delaire:** El incisivo superior se encontró, por lo general, en norma en ambos grupos al inicio del tratamiento. Este porcentaje era de un 53,3% en el grupo quirúrgico y un 57,1% en el grupo de camuflaje. En el estudio de Martínez y cols. ¹⁶⁶, ocurría algo diferente. Ambos grupos presentaban un porcentaje mayor de pacientes con esta variable por encima de la norma. A diferencia de nuestros hallazgos que muestran una posición en norma del incisivo superior. Al concluir el tratamiento, el cambio más significativo se

produjo en el porcentaje de pacientes que tenían este incisivo retruido que aumentó con respecto al inicio en el grupo quirúrgico de un 11,1% a un 13,3%. En el grupo de camuflaje se redujo de un 7,1% a un 1,8%.

- **Ángulo interincisivo:** Al inicio del tratamiento, el ángulo interincisivo se encontraba aumentado, más abierto, en un 40% de los pacientes del grupo quirúrgico. Al finalizar éste, la mayor parte de los pacientes presentaban este ángulo en norma, con un porcentaje de un 51,1%. Las diferencias fueron importantes al comparar el inicio con el fin del tratamiento en el grupo de camuflaje, aunque la mayoría de pacientes en ambos tiempos tenían el ángulo interincisivo en norma, hubo un cambio importante ya que, en T1 había un 39,3% en norma y aumentó a un 66,1% en T2.

Martínez y cols.¹⁶⁶ obtienen los mismos resultados, siendo más elevado el porcentaje de pacientes que presentaban este ángulo más abierto que la norma al principio del tratamiento en el grupo quirúrgico. Ese mismo estudio indica que esto podría ser debido a la mayor compensación del incisivo inferior en el grupo quirúrgico al inicio del tratamiento.

- **Resalte:** Al comienzo del tratamiento, el resalte era negativo en el 75,6% de los pacientes quirúrgicos. En el grupo de camuflaje el 60,7% de los pacientes presentaban un resalte en norma y sólo el 35,7% un resalte negativo. Tras el tratamiento, el 97,8% de los sujetos tenían un resalte en norma en el grupo quirúrgico. El 2,2% de este grupo tenía un resalte mayor que la norma. El 100% del grupo de camuflaje lo tenía en norma.

6.3.4. VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEJIDOS BLANDOS

- **Ángulo nasolabial:** Al comienzo del tratamiento, el 100% de los pacientes de ambos grupos tenían este ángulo más abierto. Al finalizar, el 100% de los pacientes quirúrgicos seguían teniéndolo más abierto. Lo mismo ocurría en el grupo de camuflaje, sin embargo, presentaba valores más favorables.
- **Ángulo mentolabial:** Al inicio del tratamiento, el grupo quirúrgico presentaba un 86,7% de los pacientes con el ángulo abierto y un 13,3% con ese ángulo en norma. Mientras que el porcentaje de pacientes del grupo de camuflaje que presentaban este ángulo más aumentado representaba un 91,1%. Un 5,4% lo tenían en norma y un 3,6% más cerrado.

Al finalizar el tratamiento, en el grupo quirúrgico, el 69,9% presentaba este ángulo abierto y un 31,1% en norma. En el grupo de camuflaje, un 91,1% tenía este ángulo aumentado y un 8,9% en norma.

- **Ángulo de Holdaway:** En el grupo quirúrgico, en T1 había un 80% de los pacientes por debajo de la norma, con un ángulo más cerrado, debido a la retrusión del labio superior. En T2 ese porcentaje se igualó, habiendo aproximadamente un 33,3% de pacientes con este ángulo más cerrado, en norma y con este ángulo más abierto. En el grupo de camuflaje, también había un mayor porcentaje de los pacientes con el ángulo disminuido (46,4%) al inicio del tratamiento. Éstos al finalizar el tratamiento aumentaron hasta un 58,9%.

6.4. ANÁLISIS DISCRIMINATIVO

En este punto vamos a abordar qué variables serían más adecuadas para determinar si un paciente requiere un tratamiento únicamente con ortodoncia o combinado con cirugía ortognática. A su vez, vamos a analizar el poder discriminativo de las variables seleccionadas, estableciendo el porcentaje de éxito al clasificar toda la muestra según requiera ortodoncia u ortodoncia y cirugía al aplicar la fórmula que obtenemos con este análisis.

Hasta hace poco tiempo, la decisión sobre qué tipo de tratamiento era el más indicado para estos pacientes era la discrepancia esquelética anteroposterior, los problemas verticales, la inclinación y posición de los incisivos y la apariencia facial.

Se ha estudiado durante estos años el patrón de crecimiento de la clase III en comparación con los sujetos de clase I, qué efectos tenía el tratamiento ortopédico y su estabilidad a largo plazo ^{56-58,75,118-125}. Sin embargo, son muy pocos los que han analizado que variables podrían ser discriminativas para la identificación previa al tratamiento de un paciente subsidiario de cirugía ortognática. Es importante no sólo para los adultos que acuden a la clínica, también cuando se presenta un paciente infantil con maloclusión de clase III sobre el que podemos tener dudas en cuanto al tratamiento y es adecuado informar con más seguridad a los padres de la posibilidad de necesitar cirugía en el futuro.

En general hablamos de caso límite cuando el paciente acude con una discrepancia ósea de moderada a severa que puede tratarse sólo con ortodoncia o con ortodoncia y cirugía.

Las variables discriminativas que se han obtenido en este estudio han sido el **plano mandibular de Steiner**, el **ángulo de Tweed** que muestra la inclinación y posición del incisivo inferior y el **resalte**. Esto significa que según nuestro análisis discriminante es muy importante tanto el patrón facial como la relación dentaria que tenga el paciente y, estas variables serían a las que habría que atender al aconsejar a un paciente un tratamiento u otro. Para Proffit y Ackermann ¹⁸⁵ el límite crítico para decidir qué tipo de tratamiento sería el más adecuado era una protrusión del incisivo superior de 2 mm combinada con una retrusión del incisivo mandibular de 3 mm.

La **primera variable seleccionada** como discriminativa en este estudio fue el **plano mandibular de Steiner**.

En su trabajo **Stellzig-Eisenhauer y cols.** ¹⁶⁰ no encontraron a esta variable discriminativa. Obtuvieron como variable discriminativa el **ángulo goniaco inferior** que es otra variable que hace referencia al patrón facial. En la literatura, varios estudios han investigado la dimensión vertical de la maloclusión de clase III. En comparación con los niños con oclusión normal, se encontró un ángulo goniaco mayor en niños con maloclusión de clase III ^{55,56,58,59}. A partir de estos resultados, se llegó a la conclusión de que un **patrón vertical debe considerarse un signo desfavorable** en el pronóstico de la maloclusión de clase III en la dentición decidua ¹⁸⁶. Los hallazgos de este trabajo respaldan la importancia del patrón facial en las decisiones sobre el tratamiento en los pacientes de clase III ósea. Nuestro estudio está de acuerdo con otros autores ^{160,166,167} que indican que los **pacientes tratados con cirugía** tienden a un **patrón más dolicofacial** que los pacientes tratados mediante camuflaje.

La segunda variable seleccionada fue el **ángulo de Tweed**, es decir, la posición e inclinación del incisivo inferior con respecto al plano mandibular. A su vez, esta variable muestra **valores más pequeños en el grupo quirúrgico** que en el grupo de camuflaje, lo que indica que el **incisivo inferior** está más **lingualizado** en estos pacientes al inicio del tratamiento. Son varios los estudios que muestran la importancia de esta variable y que indican que el **grupo quirúrgico** tiene un valor

disminuido, es decir, que el incisivo inferior se encuentra **más compensado** que en el grupo de camuflaje ^{161,163,166,178}. En 1992, Kerr y cols. ¹⁸⁷ intentaron establecer criterios cefalométricos para objetivar la decisión del tipo tratamiento más adecuado para estos pacientes. En ese estudio, los factores más importantes que diferenciaron a los pacientes tratados con ortodoncia y cirugía fueron la discrepancia anteroposterior, la **inclinación del incisivo mandibular** y la apariencia facial en relación a los tejidos blandos. Proffit y Ackerman ¹⁸⁵ y Kerr y cols. ¹⁸⁷, consideran la **inclinación del incisivo inferior** como uno de los **factores más decisivos** en la elección entre un tratamiento únicamente de ortodoncia o combinado con cirugía. Además, Ishiwaka y cols. ¹⁸⁸ encontró una fuerte asociación entre el grado de compensación del incisivo inferior y la relación sagital mandibular.

La tercera variable seleccionada fue el **resalte**. Esta variable fue **más negativa en el grupo quirúrgico** que en el de camuflaje, tiene sentido ya que hay una mayor discrepancia esquelética en el grupo quirúrgico. Además, la posición de los dientes está influida por la base ósea en la que se asientan. En las maloclusiones de clase III, los incisivos mandibulares están relativamente retroinclinados y los incisivos maxilares están relativamente proinclinados para compensar la displasia esquelética. Un paciente con una maloclusión esquelética de clase III generalmente tiene una sobrecarga negativa en las relaciones incisivas, a pesar de la inclinación compensatoria de los incisivos maxilares y mandibulares ¹⁸⁸. Tseng y cols. ¹⁶³ incorporaron esta variable a su análisis discriminativo y, además, observaron una mayor compensación en el incisivo inferior y un resalte más negativo en el grupo quirúrgico.

Aunque en nuestro estudio sólo hemos obtenido estas tres variables como discriminatorias, en otros trabajos las variables seleccionadas han sido otras. Varios autores han mostrado la importancia de la variable **Wits** ^{160,161,163,164,166,167,189}. **Stellzig-Eisenhauer y cols.** ¹⁶⁰ indican que el hecho de que el **Wits fuera la primera variable** que ingresara en su modelo discriminativo muestra su importancia sobre las otras variables analizadas. Esta relación entre los maxilares parece ser más decisiva que los parámetros que analizan sólo la mandíbula, ya que hay que tener en cuenta que esta variable relaciona ambos maxilares en el plano sagital tomando como referencia el plano oclusal ¹⁶³.

Otra variable también muy mencionada por otros autores y que se analizó en este trabajo es el **ángulo del Holdaway**. Los resultados ofrecidos por **Eslami y cols.**¹⁶⁷ confirmaron la importancia de la estética facial en el proceso de la toma de decisiones en el tratamiento de la clase III ósea en pacientes que ya finalizaron el crecimiento. El ángulo de Holdaway fue **señalado** por su análisis discriminante como el **parámetro principal y más importante**. Este ángulo cuantifica la protuberancia del labio superior en relación con el perfil del tejido blando y es independiente de la discrepancia esquelética de las bases óseas (ángulo ANB). Es por eso que, según ese estudio, el ángulo de Holdaway sería perfecto para caracterizar el perfil de las clases III esqueléticas que requieren cirugía, en las que la estética y la apariencia facial tendrían mayor importancia que la oclusión o la discrepancia esquelética. Otros autores coinciden con esta autora en que es una variable discriminativa^{135,165,187}.

Nuestra propuesta resulta interesante, ya que facilitará el diagnóstico y el establecimiento de un plan de tratamiento más adecuado para el paciente, ya que este tema no está muy estudiado y son pocos los artículos que lo analizan.

Es necesaria la realización de estudios posteriores para poder contrastar los resultados y que éstos puedan ser tomados como referente a la hora de elaborar la planificación del tratamiento de la Clase III severa.

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del presente estudio son las siguientes:

1. Las medidas cefalométricas que han sido estadísticamente significativas para diferenciar el grupo quirúrgico del grupo de camuflaje al **comienzo del tratamiento** son las siguientes: **plano mandibular de Steiner, ángulo goniaco de Jarabak, ángulo goniaco inferior de Jarabak, ángulo ANB de Steiner, Wits, convexidad facial de Ricketts, ángulo de Tweed, resalte, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.**
2. **Al finalizar el tratamiento**, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el grupo tratado con ortodoncia y el grupo tratado con ortodoncia y cirugía en las siguientes medidas cefalométricas: **plano mandibular de Steiner, ángulo goniaco de Jarabak, ángulo ANB de Steiner, convexidad facial de Ricketts, ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.**
3. Tras calcular la **diferencia entre el inicio y el final del tratamiento** de las medias de las medidas cefalométricas en ambos grupos y compararlas, han mostrado diferencias estadísticamente significativas las siguientes variables: **ángulo goniaco superior de Jarabak, altura facial inferior de Ricketts, ángulo ANB de Steiner, Wits, convexidad facial de Ricketts, ángulo de Tweed, ángulo interincisal, resalte, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.**
4. **Valorando la evolución** entre el inicio y el final del tratamiento en el **grupo quirúrgico**, se ha producido un cambio estadísticamente significativo en las siguientes variables: **ángulo ANB de Steiner, Wits, convexidad facial de Ricketts, ángulo de Tweed, resalte, ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo Holdaway.** Las medidas cefalométricas dentarias y las relacionadas con los tejidos blandos han mejorado tras el tratamiento. Las variables óseas también han tenido una evolución favorable.
5. **Al analizar la evolución** de las medidas cefalométricas **en el grupo de camuflaje** entre el inicio y el final del tratamiento se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables: **eje facial de Ricketts, altura facial inferior de Ricketts, ángulo ANB de Steiner, Wits, ángulo de la silla de Jarabak, ángulo de**

Tweed, resalte y ángulo de Holdaway. El cambio óseo ha sido mínimo tras el tratamiento. Se consiguió el resalte adecuado, pero con mayor retrusión del incisivo inferior.

6. **En general** las medidas cefalométricas han mejorado en ambos grupos, **acercándose más a la norma tras el tratamiento.** Destacar **como excepción el ángulo de Tweed en el grupo de camuflaje**, ya que el incisivo inferior presentaba mayor retrusión.
7. Tras el análisis estadístico, han resultado **discriminativas entre ambos grupos** las medidas cefalométricas: **plano mandibular de Steiner, ángulo de Tweed y resalte.** Aplicando la fórmula obtenida con este análisis **se pudo clasificar correctamente al 75,2%** de la muestra estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Canut J.A. Clase III. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. Canut Brusola J.A. ed. Barcelona: Masson; 2005.p.599-635.
2. Proffit WR, Phillips C, Dann C 4th. Who seeks surgical orthodontic treatment? Int J Adult Orthod Orthognath Surg. 1990;5:153-60.
3. Angle EH. Classification of maloclussions. Dent Cosmos. 1899;41:248-264.
4. Litton SF, Ackerman LV, Isaacson RJ. A genetic study of class III malocclusion. Am J Orthod. 1970;58:565-77.
5. Mossey PA. The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. Br J Orthod 1999;26:195–203.
6. Markowitz MD. Class III malocclusions in twins. Trans Eur Orthod Soc. 1970.
7. Moreno Uribe LM, Vela KC, Kummert C. Phenotypic diversity in white adults with moderate to severe class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014;144(1):32–42.
8. Frazier-Bowers S, Rincon-Rodriguez R, Zhou J. Evidence of linkage in a hispanic cohort with a class III dentofacial phenotype. J Dent Res. 2009;88(1):56-60.
9. Li Q, Li X, Zhang F, Chen F. The identification of a novel locus for mandibular prognathism in the han Chinese population. J Dent Res. 2011;90(1):53-57.
10. Jena AK, Duggal R, Mathur VP. Class-III malocclusion: Genetics or environment? A twins study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2005;23(1):27-30.
11. Moreno J, Thilander B, Ferre FP. Diagnóstico y tratamiento de las clases III. Ortod Esp. 1990;31:11-28.
12. Melsen B, Attina L, Santuari M. Relationships between swallowing pattern, mode of respiration, and development of malocclusion. Angle Orthod. 1987;57(2):113-120.
13. Nguyen TV, Loudon ME. Upper airway obstruction and resultant growth factors influencing malocclusions. Int J Orthod. 2015;26(1):43-46.

14. Martin O, Muelas L, Viñas MJ. Comparative study of nasopharyngeal soft-tissue characteristics in patients with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(2):242-51.
15. Primožic J, Farcnik F, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. The association of tongue posture with the dentoalveolar maxillary and mandibular morphology in class III malocclusion: A controlled study. *Eur J Orthod.* 2013;35(3):388-393.
16. Frankel R. Maxillary retrusion in class III and treatment with the function corrector 3. *Rep Congr Eur Orthod Soc.* 1970:249-259.
17. Bandy HE, Hunter WS. Tongue volume and the mandibular dentition. *Am J Orthod.* 1969;56(2):134-142.
18. Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: A coordinated approach to skeletal, dental and soft tissue problems. *J Oral Surg.* 1981;39(11):860-870.
19. Dostálová S, Sonka K, Smahel Z. Cephalometric assessment of cranial abnormalities in patients with acromegaly. *J Craniomaxillofac Surg.* 2003;31:80–87.
20. Vitral, RW, Tanaka OM, Fraga MR. Acromegaly in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:388–390.
21. Künzler A, Farmand M. Typical changes in the viscerocranium in acromegaly. *J Craniomaxillofac Surg.* 1991;19(8):332-340.
22. McIlvaine E, Borzabadi-Farahani A, Lane CJ. Apriori feasibility testing of randomized clinical trial design in patients with cleft deformities and class III malocclusion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014;78(5):725-730.
23. Linton, J.L. Comparative study of diagnostic measures in borderline surgical cases of unilateral cleft lip and palate and noncleft class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:526–537.
24. Tinano MM, Martins MA, Bendo CB. Base of the skull morphology and Class III malocclusion in patients with unilateral cleft lip and palate. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(1):79–84.

25. Jiang C, Yin N, Zheng Y. Characteristics of maxillary morphology in unilateral cleft lip and palate patients compared to normal subjects and skeletal class III patients. *J Craniofac Surg*. 2015;26(6):e517-23.
26. Price, KE, Haddad, Y, Fakhouri, WD. Analysis of the relationship between micrognathia and cleft palate: a systematic review. *Cleft Palate Craniofac J*. 2016;53(2):e34–e44.
27. Desai SS, Flanagan TJ. Orthodontic considerations in individuals with down syndrome: A case report. *Angle Orthod*. 1999;69(1):85-88.
28. Silva Jesuino FA, Valladares-Neto J. Craniofacial morphological differences between down syndrome and maxillary deficiency children. *Eur J Orthod*. 2013;35(1):124-130.
29. Suri S, Tompson BD, Cornfoot L. Cranial base, maxillary and mandibular morphology in down syndrome. *Angle Orthod*. 2010;80(5):861-869.
30. Carach B, Woods M, Scott P. Maxillonasal dysplasia (binder syndrome): A lateral cephalometric assessment. *Aust Orthod J*. 2002;18(2):82-91.
31. Kreiborg S, Cohen MM,Jr. The oral manifestations of apert syndrome. *J Craniofac Genet Dev Biol*. 1992;12(1):41-48.
32. Kreiborg S, Cohen Jr MM. Is craniofacial morphology in apert and crouzon syndromes the same? *Acta Odontol Scand*. 1998;56(6):339-341.
33. Järvinen S. Cephalometric findings in three cases of cleidocranial dysostosis. *Am J Orthod*. 1981;79(2):184-191.
34. Precious DS, Delaire J, Hoffman C. The effects of nasomaxillary injury on future facial growth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1988;66(5):525-530.
35. Hardy DK, Cubas YP, Orellana MF. Prevalence of angle class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Open J Epidemiol*. 2012;7:75–82.
36. Lew KK, Foong WC, Loh E. Malocclusioón prevalence in an ethnic chinese population. *Aust Dent J*. 1993;38:442-9.
37. Soh J, Sandham A, Chan YH. Occlusal status in Asian male adults: prevalence and ethnic variation. *Angle Orthod*. 2005;75(5):814–20.

38. Woon KC, Thong YL, Abdul Kadir R. Permanent dentition occlusion in Chinese, Indian and Malay groups in Malaysia. *Aust Orthod J*. 1989;11:45–48.
39. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion, *Angle Orthod*. 1990;60:207-214.
40. Demir A, Uysal T, Basciftci FA. The association of occlusal factors with masticatory muscle tenderness in 10 to 19 year old Turkish subjects, *Angle Orthod*. 2005;75:40-46.
41. Onyeaso, C.O. Prevalence of malocclusion among adolescents in Ibadan, Nigeria. *Am J Orthod*. 2004;126:604-607.
42. Mtaya M, Brudvik, P, Astrom A.N. Prevalence of malocclusion and its relationship with sociodemographic factors, dental caries, and oral hygiene in 12- to 14-year-old Tanzanian schoolchildren. *Eur J Orthod*. 2009;31:467-476.
43. Ngängä PM, Karongo PK, Chindia, ML. Dental caries, malocclusion and fractured incisors in children from a pastoral community in Kenya. *East Afr Med J*. 1993;70:175-178.
44. Proffit WR, Fields HW, Moray LJ. Prevalence of Malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: Estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1993(2):97-106.
45. Canut J, Vila F. Distribución de las maloclusiones en pacientes ortodóncicos. *Rev Esp Ortod*. 1975;2:85-92.
46. San Roman P, Palma JC, Oteo D, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod*. 2002;24:303–311.
47. Hassel B, Farman A. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;107:58–66.
48. Fishman L. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1979;49:181–189.
49. Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod*. 1967;37:134–143.

50. Baccetti T, Franchi L, McNamara J Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for assessment of mandibular growth. *Angle Orthod.* 2002;72:316–323.
51. Zionics A, McNamara J, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135:700.e1-700.e14.
52. McNamara JA Jr, Brudon WL. *Orthodontics and dentofacial orthopedics.* Ann Arbor, Mich: Needham Press;2001.
53. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116:13-24.
54. Reyes BC, Baccetti T, McNamara JA Jr. An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2006;76:577-84.
55. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.* 1955;25:208-22.
56. Jacobson A, Evans W, Preston C, Sadowsky P. Mandibular prognathism. *Am J Orthod.* 1974;66:140-71.
57. Ellis E, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42:295-305.
58. Guyer EC, Ellis E, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56:7-30.
59. Battagel JM. The aetiological factors in Class III malocclusion. *Eur J Orthod.* 1993;15:347-70.
60. Tollaro I, Baccetti T, Bassarelli V, Franchi L. Class III malocclusion in the deciduous dentition: a morphological and correlation study. *Eur J Orthod.* 1994;16:401-8.
61. Björk A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of teeth. *Acta Odontol Scand.* 1950;9:1-40.
62. Hopkin GB, Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* 1968;38:250-5.

63. Dibbets JM. Morphological associations between the Angle classes. *Eur J Orthod.* 1996;18:111-8.
64. Baccetti T, Reyes BC, McNamara JA Jr. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:171. e1-12
65. Baccetti T, Reyes BC, McNamara JA. Gender Differences in Class III Malocclusion. *Angle Orthod.* 2005;75:510-520.
66. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:333-43.
67. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:404-13.
68. Westwood P, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver D. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:306-20.
69. Kuc-michalska M, Baccetti T. Duration of the Pubertal Peak in Skeletal Class I and Class III Subjects. *Angle Orthod.* 2010;80:54-57.
70. Mitani H: Prepubertal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod.* 1981;80:546-553.
71. Mitani H, Sato K, Sugawara J: Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:330-336.
72. Chong Y, Ive JC, Årtun J: Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1996;66:351-362.
73. Wolfe SM, Araujo E, Behrents RJ, Buschang PH. Craniofacial growth of Class III subjects six to sixteen years of age. *Angle Orthod.* 2011;81:211–216.
74. Chang HP, Kinoshita Z, Kawamoto T. Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition. *Angle Orthod.* 1992;62:139–144.

75. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of class III and normal occlusion. *Angle Orthod.* 1955;25:208-22.
76. Hellman M. Morphology of the face, jaws, and dentition in class III malocclusion of the teeth. *J Am Dent Assoc.* 1931;13:21-50.
77. Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod.* 1975;67:377-92.
78. Sanggarnjanavanich, S, Sekiya, T, Nomura, Y, Nakayama, T, Hanada, N, Nakamura, Y. Cranial-base morphology in adults with skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146(1):82–91.
79. Moss ML. Correlation of cranial base angulation with cephalic malformations and growth disharmonies of dental interest. *NY State Dent J* 1955;24:452-4.
80. Andria LM, Leite LP, Prevatte TM, King LB. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod.* 2004;74:361–366.
81. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:640–649.
82. Singh GD. Morphologic determinants in the etiology of Class III malocclusions: a review. *Clin Anat.* 1999;12:382–405.
83. Dietrich UC. Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europe Orthod Soc.* 1970;46:131-43.
84. Masaki F. The longitudinal study of morphological differences in the cranial base and facial structure between Japanese and American whites. *J Jpn Orthod Soc.* 1980;39:436-56.
85. Ngan P, Moon W. Evolution of Class III treatment in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148:22–36.
86. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108:69-75.

87. Holmberg H, Linder-Aronson S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1979;76:479-90.
88. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1968;54:495-507.
89. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1970;265:1-132.
90. Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on mode of breathing, size of adenoids and nasal airflow. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1973;35:283-302.
91. Lee YS, Kim JC. A cephalometric study on the airway size according to the types of the malocclusion. *Korean J Orthod.* 1995;25:19-29.
92. Hong JS, Oh KM, Kim BR, Kim YJ, Park YH. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway volume in adults with anterior position of the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140:e161– 9.
93. Iwasaki T, Hayasaki H, Takemoto Y, Kanomi R, Yamasaki Y. Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:318.e1-9.
94. Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on mode of breathing, size of adenoids and nasal airflow. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1973;35:283-302.
95. Zettergren-Wijk L, Forsberg CM, Linder-Aronson S. Changes in dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy in young children with obstructive sleep apnoea a 5-year follow-up study. *Eur J Orthod.* 2006;28:319-26.
96. Kim YJ, Bok GS, Lee KH, Hwang YI, Park YH. The relationship between upper airway width and facial growth changes in orthodontic treatment of growing children. *Korean J Orthod.* 2009;39:168-76.
97. Hiyama S, Suda N, Suzuki MI, Tsuiki S, Ogawa M, Suzuki S. Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper airway dimension. *Angle Orthod.* 2002;72:43-7.

98. Sayinsu K, Isik F, Arun T. Sagittal airway dimension following maxillary protraction: a pilot study. *Eur J Orthod.* 2006;28:184-9.
99. Kilinc AS, Arslan SG, Kama JD, Özer, Dari O. Effects on the sagittal pharyngeal dimensions of protraction and rapid palatal expansion in Class III malocclusion subjects. *Eur J Orthod.* 2008;30:61-6.
100. Oktay H, Ulukaya E. Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *Angle Orthod.* 2008;78:209-13.
101. Lee J W, Park KH, Kim SH. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod.* 2011;81:426-432.
102. Mucedero M, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Effects of maxillary protraction with or without expansion on the sagittal pharyngeal dimensions in Class III subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135:777-781.
103. Obwegeser HL. Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae. The 'dish face' deformity. *Plast Reconstr Surg.* 1969;43:351-365.
104. Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I. Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:372-377.
105. Kim NR, Kim YI, Park SB, Hwang DS. Three dimensional cone-beam CT study of upper airway change after mandibular setback surgery for skeletal Class III malocclusion patients. *Korean J Orthod.* 2010;40:145-55.
106. Lee YS, Baik HS, Lee KJ, Yu HS. The structural change in the hyoid bone and upper airway after orthognathic surgery for skeletal Class III anterior open bite patients using 3-dimensional computed tomography. *Korean J Orthod.* 2009;39:72-82.
107. Takagi Y, Gamble JW, Proffit WR, Christiansen RL. Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1967;23:688-92.
108. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in Class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:495-502.

109. Aydemir H, Memikoğlu U, Karasu H. Pharyngeal airway space, hyoid bone position and head posture after orthognathic surgery in Class III patients. *Angle Orthod.* 2012;82:993–1000.
110. Rabie AB, Gu Y. Orthodontics: management of pseudo Class III malocclusion in southern Chinese children. *Br Dent J.* 1999;186:183-7.
111. Wiedela AP, Bondemark L. Stability of anterior crossbite correction: a randomized controlled trial with a 2-year follow-up. *Angle Orthod.* 2015;85:189-95.
112. Anderson I, Rabie AB, Wong RW. Early treatment of pseudo-class III malocclusion: a 10-year follow-up study. *J Clin Orthod.* 2009;43:692-8.
113. Giancotti A, Maselli A, Mampieri G, Spanò E. Pseudo-Class III malocclusion treatment with Balters' bionator. *J Orthod.* 2003;30:203-15.
114. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chin-cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98:127-33.
115. Mitani H. Early application of chincap therapy to skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121:584-5.
116. Deguchi T, Kuroda T, Minoshima Y, Graber TM. Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:84-92.
117. Alarcon J.A, Bastir M, Rosas A, Molero J. Chincup treatment modifies the mandibular shape in children with prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011;140(1):38-43.
118. Mousouleas S, Tsoiakis I, Ferdianakis E, Tsoiakis AI. The Effect of Chin-cup Therapy in Class III Malocclusion: A Systematic Review. *Open Dent J.* 2016;10:664-679.
119. Ko Y, Baek SH, Mah J, Yang WS. Determinants of successful chincup therapy in skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:33-41.
120. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1996;18:151-68.

121. Ngan PW, Hägg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and longterm dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod.* 1997;3:255-64.
122. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:333-43.
123. Palma JC, Tejedor-Sanz N, Oteo MD, Alarcon JA. Long-term stability of rapid maxillary expansion combined with chincup protraction followed by fixed appliances. *Angle Orthod.* 2015;85(2):270–277.
124. Masucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140:493–500.
125. Liou EJ. Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulating distraction osteogenesis. *Prog Orthod.* 2005;6:154-71.
126. Liou EJ. Toothborne orthopedic maxillary protraction in Class III patients. *J Clin Orthod.* 2005;39:68-75.
127. Yilmaz BS, Kucukkeles N. Skeletal, soft tissue, and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. *Angle Orthod.* 2014;84:868-77.
128. Profitt WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4th ed. St Louis: Mosby; 2007.p.6-14,300-309.
129. Musich DR, Busch MJ. Early orthodontic treatment: current clinical perspectives. *Alpha Omegan* 2007;100:17-24.
130. Profitt WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4th ed. St Louis: Mosby; 2007.p.6-14,300-309.
131. Ngan P. Treatment of Class III malocclusion in the primary and mixed dentitions. In: Bishara SE, editor. *Textbook of orthodontics*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2001.p.375-6.
132. Costa Pinho T, Torrent J, Pinto J. Orthodontic camouflage in the case of a skeletal Class III malocclusion. *World J Orthod.* 2004;5:213-23.

133. Lin J, Gu Y. Preliminary investigation of nonsurgical treatment of severe skeletal Class III malocclusion in the permanent dentition. *Angle Orthod.* 2003;73:401-10.
134. Chang HF, Chen KC, Nanda R. Two-stage treatment of a severe skeletal Class III deep bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111:481-6.
135. Rabie ABM, Wong RWK, Min GU. Treatment in borderline Class III malocclusion: orthodontic camouflage (extraction) versus orthognathic surgery. *Open Dent J.* 2008;2:38-48.
136. Troy BA, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W. Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135:146.e1–9.
137. Rey D, Aristizabal JF, Oberti G, Angel D. Mandibular cervical headgear in orthopedic and orthodontic treatment of Class III cases. *World J Orthod.* 2006;7:165-76.
138. Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod.* 1987;57:290-321.
139. Hägg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod.* 2003;25:95-102.
140. Ngan PW, Sung JH. Treatment strategies for developing and nondeveloping Class III malocclusions. In: Nanda R, editor. *Esthetics and biomechanics in orthodontics*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2015.p.246-92.
141. Rivero, JC, Yeste F, Nogal A. Tratamiento de las maloclusiones con ortodoncia transparente. *RCOE.* 2017;22(2):87-96.
142. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Prog Orthod.* 2016;17:12.
143. Fischer K. Invisalign treatment of dental class II malocclusions without auxiliaries. *J Clin Orthod.* 2010;44:665–72.
144. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Class II correction with the Invisalign system. *J Clin Orthod.* 2010;44:28–35.
145. Wheeler TT. Orthodontic clear aligner treatment. *Semin Orthod.* 2017;23:83–89.

146. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1957;10:677-89.
147. Epker BN, Wolford LM. Middle third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dentofacial and craniofacial deformities. *J Oral Surg.* 1975;33:491-514.
148. Bailey LJ, Haltiwanger LH, Blakey GH, Proffit WR. Who seeks surgical-orthodontic treatment: a current review. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001;16:280–292.
149. Lee CH, Park HH, Seo BM, Lee SJ. Modern trends in class III orthognathic treatment: a time series analysis. *Angle Orthod.* 2017;87:269– 278.
150. Nagasaka H, Sugawara J, Kawamura H, Nanda R. “Surgery first” skeletal Class III correction using the Skeletal Anchorage System. *J Clin Orthod.* 2009;43:97-105.
151. Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R, Molina-CoralA, Badía-Escriche C. “Surgery first” in bimaxillaryorthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:e201-e207.
152. Lagravere MO, Flores-Mir C. The treatment effects of Invisalign orthodontic aligners.*J Am Dent Assoc.* 2005;136:1724–1729.
153. Pagani R, Signorino F, Poli PP, et al. The use of invisalignsystem in the management of the orthodontic treatment before and after class III surgical approach.Case Rep Dent. 2016;2016:9231219.
154. Phan X, Ling PH. Clinical limitations of invisalign.*J Can Dent Assoc.* 2007;73:263-266.
155. Taub DI, Palermo V. Orthognathic surgery for the Invisalign patient. *Semin Orthod.* 2017;23:99–102.
156. Crago CA, Proffit WR, Ruiz RL. Maxillofacial distraction osteogenesis. In: Proffit WR, White RP, Sarver DM, editors. *Contemporary treatment of dentofacial deformity.* St Louis: Mosby;2003.p.357-93.

157. Figueroa AA, Polley JW. Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:1-12.
158. Aksu M, Saglam-Aydinatay B, Akcan CA, El H, Taner T, Kocadereli I. Skeletal and dental stability after maxillary distraction with a rigid external device in adult cleft lip and palate patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:254-9.
159. Lida S, Yagi T, Yamashiro T, Okura M, Takada K, Kogo M. Maxillary anterior segmental distraction osteogenesis with the dynaform system for severe maxillary retrusion in cleft lip and palate. *Plastic Reconstr Surg.* 2007;120:508-16.
160. Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:27-38.
161. Schuster, G, Lux CJ, Stellzig-Eisenhauer A. Children with class III malocclusion: development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery. *Angle Orthod.* 2003;93:136–145.
162. Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: what are the limits? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:9.
163. Tseng YC, Pan CY, Chou ST, Liao CY, Lai ST, Chen CM. Treatment of adult Class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognathic surgery: Receiver operating characteristic analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:485-493.
164. Kochel J, Emmerich S, Meyer-Marcotty P, Stellzig-Eisenhauer A: New model for surgical and nonsurgical therapy in adults with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:e165–74.
165. Benyahia H, Azaroual MF, Garcia C, Hamou E, Abouqal R, Zaoui F. Treatment of skeletal class III malocclusions: orthognathic surgery or orthodontic camouflage? How to decide. *Int J Orthod.* 2011;9:196–209.
166. Martinez P, Bellot-Arcis C, Llamas JM, Cibrian R, Gandia JL, Paredes-Gallardo V. Orthodontic camouflage versus orthognathic surgery for class III deformity: comparative cephalometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46:490–5.

167. Eslami S, Faber J, Fateh A, Sheikholaemmeh F, Grassia V, Jamilian A. Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: surgery versus orthodontics. *Prog Orthod*. 2018;19:28.
168. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod*. 2005.11:119–129.
169. Baumrid S, Frantz R. The reliability of head film measurements 2. Conventional angular and linear measures. *Am J Orthod*. 1971;60:505-17.
170. Viñas P. Estudio Cefalométrico de la clase III [tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2005.
171. Steiner C C. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953;39:729-55.
172. Holdaway RA. Soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. *Am J Orthod*. 1983;84:1-28.
173. Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124:470-479.
174. Delaire J, Schendel S A, Tulasne J F. An architectural and structural craniofacial analysis: a new lateral cephalometric analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1918;52(3):226-238.
175. Ricketts R. Perspectives in the clinical application of cephalometrics the first fifty years. *Angle Orthodontist* 1982;51(2):115-50.
176. Jarabak JR, Fizzel JA. Technique and treatment with Lightwire edgewise appliance. Saint Louis, the C.V. Mosby Company 1972.
177. Tweed CH. The Frankfort- mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontics diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod*. 1954;24:121-69.
178. Johnston C, Burden D, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. Class III surgical-orthodontic treatment: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130:300-9.
179. Riedel, R.A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod*. 1952;22:142–145.

180. Taylor CM. Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1969;56(2):143-163.
181. Järvinen S. The relation of the Wits appraisal to the ANB angle: a statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;94:432-5.
182. Georgalis K, Woods MG. A study of Class III treatment: orthodontic camouflage vs orthognathic surgery. *Aust Orthod J*. 2015;31:138–148.
183. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? an epidemiologic study. *Angle Orthod*. 1985;55(2):127-138.
184. Wilmot JJ, Barber HD, Chou DG, Vig K. Associations between severity of dentofacial deformity and motivation for orthodontic-orthognathic surgery treatment. *Angle Orthod*. 1993;63:283-288.
185. Proffit WR, Ackermann JL. A systematic approach to orthodontic diagnosis and treatment planning. In: Graber TM, Swain BF, editors. *Current orthodontic concepts and techniques*. 3rd ed. Saint Louis: C. V. Mosby; 1985.
186. Franchi L, Baccetti T, Tollaro I. Predictive variables for the outcome of early functional treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;11:80-6.
187. Kerr WJ, Miller S, Dawber JE. Class III malocclusion: surgery or orthodontics? *Br J Orthod*. 1992;19:21–4.
188. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsukada H, Chu S. Dentoalveolar compensation in negative overjet cases. *Angle Orthod*. 2000;70:145–148.
189. Battipede Martínez M. C. Comparación de los cambios en el perfil facial de los pacientes de clase III límite tratados con ortodoncia de camuflaje vs cirugía ortognática [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2015.

RESUMEN

SUMMARY

9. RESUMEN/ SUMMARY

ANÁLISIS DE VARIABLES DETERMINANTES DE UN TRATAMIENTO ORTODÓNCICO-QUIRÚRGICO EN UNA MUESTRA DE PACIENTES CON CLASE III.

INTRODUCCIÓN

La maloclusión de clase III es uno de los problemas más desafiantes a los que se enfrenta un ortodoncista en su práctica clínica. Su etiología es multifactorial, sin embargo, la herencia desempeña un papel muy relevante, quizás más que en ningún otro tipo de maloclusión.

En nuestro país, la maloclusión de clase III se presenta en una pequeña proporción de los pacientes que acuden a la clínica.

Ésta ha sido muy estudiada por diferentes investigadores durante años, al ser un tipo de maloclusión que requiere de un control exhaustivo del crecimiento y conocimiento de su evolución para aportar un correcto diagnóstico y un adecuado tratamiento a este tipo de pacientes.

En relación a los pacientes adultos, los cuales ya han acabado el crecimiento y, por tanto, la ortopedia ya no es posible, sólo tenemos dos caminos: el camuflaje mediante un tratamiento puramente ortodóncico o un tratamiento ortodóncico-quirúrgico.

Cuando los problemas esqueléticos y dentarios son leves o moderados y la estética facial es aceptable pueden ser tratados sólo con ortodoncia. Sin embargo, cuando la discrepancia esquelética es muy significativa, suelen requerir un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, que mejora la función y la estética.

No todos los pacientes de clase III son candidatos para la corrección quirúrgica. La evaluación y selección del paciente siguen siendo los principales problemas en el diagnóstico y planificación del tratamiento ya que, a día de hoy, no han sido estudiados en profundidad.

El objetivo general es determinar si existen variables cefalométricas que permitan decidir si un paciente de clase III ósea sin crecimiento debe tratarse mediante camuflaje o con ortodoncia y cirugía ortognática.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se enmarca dentro de un estudio analítico y retrospectivo, en el que la muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos de pacientes de clase III sin crecimiento.

La muestra total estaba formada por 45 pacientes tratados con cirugía (23 mujeres y 22 hombres) y 56 pacientes tratados sólo con ortodoncia (29 mujeres y 27 hombres).

RESULTADOS

Al inicio del tratamiento se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en las variables: plano mandibular de Steiner, ángulo goniaco, ángulo goniaco inferior, ANB, Wits, convexidad facial, ángulo de Tweed, resalte, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.

Al finalizar el tratamiento, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en las variables: plano mandibular de Steiner, ángulo goniaco, ANB, convexidad facial, ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.

Las variables que tuvieron una evolución estadísticamente significativa en el grupo quirúrgico entre T1 (inicio del tratamiento) y T2 (final del tratamiento) fueron las siguientes: ANB, Wits, convexidad facial, ángulo de Tweed, resalte, ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.

Las variables con una evolución estadísticamente significativa en el grupo de camuflaje entre T1 y T2 fueron las siguientes medidas cefalométricas: eje facial, altura facial inferior, ANB, Wits, ángulo de la silla, ángulo de Tweed, resalte y ángulo de Holdaway.

Al analizar si estas variables tras el tratamiento se acercaban a las normas estándar establecidas se puede observar que los patrones más comunes seguían siendo el mesofacial y el dolicofacial. El problema óseo mejoró más en el grupo quirúrgico. La posición del incisivo inferior en el grupo de camuflaje presentó una mayor retrusión. Se consiguió un resalte adecuado en los pacientes de ambos grupos. Las variables ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway mejoraron más en el grupo quirúrgico y el ángulo nasolabial presentó valores más favorables en el grupo de camuflaje.

Las variables discriminativas fueron: El plano mandibular de Steiner, el ángulo de Tweed y el resalte.

CONCLUSIONES

- Las medidas cefalométricas que han sido estadísticamente significativas para diferenciar el grupo quirúrgico del grupo de camuflaje al comienzo del tratamiento son las siguientes: plano mandibular de Steiner, ángulo goniaco de Jarabak, ángulo goniaco inferior de Jarabak, ángulo ANB de Steiner, Wits, convexidad facial de Ricketts, ángulo de Tweed, resalte, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.
- Al finalizar el tratamiento, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el grupo tratado con ortodoncia y el grupo tratado con ortodoncia y cirugía en las siguientes medidas cefalométricas: plano mandibular de Steiner, ángulo goniaco de Jarabak, ángulo ANB de Steiner, convexidad facial de Ricketts, ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.
- Tras calcular la diferencia entre el inicio y el final del tratamiento de las medias de las medidas cefalométricas en ambos grupos y compararlas, han mostrado diferencias estadísticamente significativas las siguientes variables: ángulo goniaco superior de Jarabak, altura facial inferior de Ricketts, ángulo ANB de Steiner, Wits, convexidad facial de Ricketts, ángulo de Tweed, ángulo interincisal, resalte, ángulo mentolabial y ángulo de Holdaway.
- Valorando la evolución entre el inicio y el final del tratamiento en el grupo quirúrgico, se ha producido un cambio estadísticamente significativo en las siguientes variables: ángulo ANB de Steiner, Wits, convexidad facial de Ricketts, ángulo de Tweed, resalte, ángulo nasolabial, ángulo mentolabial y ángulo Holdaway. Las variables óseas han tenido una evolución favorable.
- Al analizar la evolución de las medidas cefalométricas en el grupo de camuflaje entre el inicio y el final del tratamiento se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes medidas: eje facial de Ricketts, altura facial inferior de Ricketts, ángulo ANB de Steiner, Wits, ángulo de la silla de Jarabak, ángulo de Tweed, resalte y ángulo de Holdaway. El cambio óseo ha

sido mínimo tras el tratamiento. Se consiguió el resalte adecuado, pero con mayor retrusión del incisivo inferior.

- En general las medidas cefalométricas han mejorado en ambos grupos, acercándose más a la norma tras el tratamiento. Destacar como excepción el ángulo de Tweed en el grupo de camuflaje, ya que el incisivo inferior presentaba mayor retrusión.
- Tras el análisis estadístico, han resultado discriminativas entre ambos grupos las medidas cefalométricas: plano mandibular de Steiner, ángulo de Tweed y resalte. Aplicando la fórmula obtenida con este análisis se pudo clasificar correctamente al 75,2% de la muestra estudiada.

ANALYSIS OF DETERMINANT VARIABLES OF A ORTHODONTIC-SURGICAL TREATMENT IN A SAMPLE OF CLASS III MALOCCLUSION PATIENTS.

INTRODUCTION

Class III malocclusion is one of the most challenging problems for orthodontists in their clinical practice. Its etiology is multifactorial, however, genetic inheritance plays a very important role, perhaps more than in any other type of malocclusion.

In our country, class III malocclusion occurs in a small proportion of patients in orthodontic practice.

It has been studied by different researchers for years, since it is a type of malocclusion that requires exhaustive growth control and knowledge about its evolution to provide a correct diagnosis and an adequate treatment for the patients.

Regarding adult patients, who have already finished growth and, therefore, orthopedics is not possible, we only have two ways: camouflage through a purely orthodontic treatment or an orthodontic-surgical treatment.

When skeletal and dental problems are mild or moderate and facial aesthetics are acceptable, they can only be treated with orthodontics. However, when the skeletal discrepancy is very significant, they usually require orthodontic-surgical treatment, which improves function and esthetics.

Not all class III patients are candidates for surgical correction. Patient evaluation and selection are still the main problems in diagnosis and treatment planning, since they have not been studied in detail.

The general objective is to determine if there are cephalometric variables that allow deciding whether a skeletal class III patient without growth should be treated by camouflage or by orthodontics and orthognathic surgery.

MATERIALS AND METHODS

This research is part of an analytical and retrospective study, in which the sample was selected through a non-probabilistic sampling of consecutive cases of patients with Class III malocclusion without growth.

The total sample consisted of 45 patients treated with surgery (23 women and 22 men) and 56 patients treated only with orthodontics (29 women and 27 men).

RESULTS

At the beginning of the treatment, statistically significant differences were found between both groups in the following variables: mandibular plane (Steiner), gonial angle, lower gonial angle, ANB, Wits appraisal, facial convexity, Tweed angle, overjet, mentolabial angle and Holdaway H angle.

At the end of the treatment, statistically significant differences were observed between both groups in the following variables: mandibular plane (Steiner), gonial angle, ANB, facial convexity, nasolabial angle, mentolabial angle and Holdaway H angle.

The variables that had a statistically significant evolution in the surgical group between T1 (beginning of the treatment) and T2 (end of the treatment) were the following ones: ANB, Wits appraisal, facial convexity, Tweed angle, overjet, nasolabial angle, mentolabial angle and Holdaway H angle.

The variables with a statistically significant evolution in the camouflage group between T1 and T2 were the following ones: facial axis, lower facial height, ANB, Wits appraisal, saddle angle, Tweed angle, overjet and Holdaway H angle.

When analyzing whether these variables were close to the established standard norms after treatment, it can be observed that the most common patterns were still mesofacial and dolichofacial. The skeletal problem improved more in the surgical group. The position of the lower incisor in the camouflage group presented a greater retrusion. Adequate overjet is adapted in patients in both groups. Mentolabial angle and Holdaway H angle improved more in the surgical group and the parameters of the nasolabial angle were more favorable in the camouflage group.

The discriminative variables were: mandibular plane (Steiner), Tweed angle and overjet.

CONCLUSIONS

- The cephalometric measurements that have been statistically significant to differentiate the surgical group from the camouflage group at the beginning of the treatment have been the following ones: mandibular plane (Steiner), gonial angle (Jarabak), lower gonial angle (Jarabak), ANB angle (Steiner), Wits appraisal, facial convexity (Ricketts), Tweed angle, overjet, mentolabial angle and Holdaway H angle.
- At the end of the treatment, statistically significant differences were found between the group treated with orthodontics and the group treated with orthodontics and surgery in the following cephalometric measurements: mandibular plane (Steiner), gonial angle (Jarabak), ANB angle (Steiner), facial convexity (Ricketts), nasolabial angle, mentolabial angle and Holdaway H angle.
- After calculating and comparing the difference between the beginning and the end of the treatment in the means of the cephalometric measurements in both groups, they have shown statistically significant differences in the following variables: upper gonial angle (Jarabak), lower facial height (Ricketts), ANB angle (Steiner), Wits appraisal, facial convexity (Ricketts), Tweed angle, interincisal angle, the overjet, mentolabial angle and Holdaway H angle.
- When assessing the evolution between the beginning and the end of the treatment in the surgical group, statistically significant changes have been found in ANB (Steiner), Wits appraisal, facial convexity (Ricketts), Tweed angle, overjet, nasolabial angle, mentolabial angle and Holdaway H angle. The skeletal variables have presented a very favorable evolution.
- When analyzing the evolution between the beginning and the end of the treatment of the cephalometric measurements in the camouflage group, statistically significant differences have been found in the following variables: facial axis (Ricketts), lower facial height (Ricketts), ANB (Steiner), Wits appraisal, saddle angle (Jarabak), Tweed angle, overjet and Holdaway H angle. Minimal skeletal changes were obtained after treatment, as well as an adequate overjet (although with greater retrusion of the lower incisor).
- In general, cephalometric measurements have improved in both groups, getting closer to the norm after treatment. As an exception, attention must be paid to the

Tweed angle in the camouflage group, since the lower incisor had greater retrusion.

- After statistical analysis, the following cephalometric measurements were found to be discriminatory between both groups: mandibular plane (Steiner), Tweed angle and overjet. When applying the formula obtained with this analysis, 75.2% of the studied sample could be correctly classified.

ANEXOS

10. ANEXO

ANEXO 1. INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS (MADRID)



Hospital Clínico San Carlos

Comunidad de Madrid

Informe Dictamen Protocolo Favorable

C.I. 18/571-E_Tesis

17 de enero de 2019

CEIC Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el CEIC Hospital Clínico San Carlos en su reunión del día 19/12/2018, acta 12.2/18 ha evaluado la propuesta de Tesis:

Título: Análisis de variables determinantes de un tratamiento ortodóncicoquirúrgico en una muestra de pacientes con Clase III.

Código Interno: 18/571-E_Tesis

Alumna: Sara Sánchez Martínez

Directores: Dr. José María Alamán Fernández y Dra. Leonor Muelas Fernández

Que en este estudio:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.
- Se cumplen los preceptos éticos formulados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y en sus posteriores revisiones, así como aquellos exigidos por la normativa legal aplicable en función de las características del estudio.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicha Tesis.

Lo que firmo en Madrid, a 17 de enero de 2019

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

